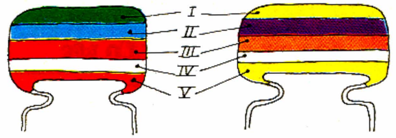
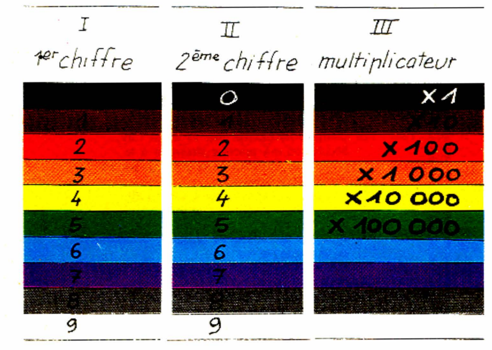

I.S.S.N. 0243 4911
Electronique pratique
20 F N° 117 NOUVELLE SÉRIE JUILLET-AOÛT 1988
BELGIQUE : 140 FB - LUXEMBOURG : 140 FL - SUISSE : 5,80 FS
ESPAGNE : 400 Ptas - CANADA : $ 3,90
PRISE DE COURANT NUIT ET JOUR
DISPOSITIF ANTI-NUISIBLES
ALIMENTATION TRAIN ÉLECTRIQUE
MULTIMÈTRE DM 71 CIRCUITMATE
TABLEAU ANIMÉ
EUPHORIMÈTRE, ETC...
sommaire détaillé p. 40
P.C. Jour_Nuit
88177431
EUPHORIMÈTRE
CONFORT
T 2437 - 117 - 20,00 F
3792437020009 01170

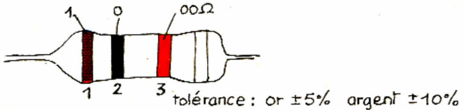


5600 pF
IV : Tolérance
blanc ± 10%
noir ± 20%

47000 pF
V : tension
rouge 250 V
jaune 400 V

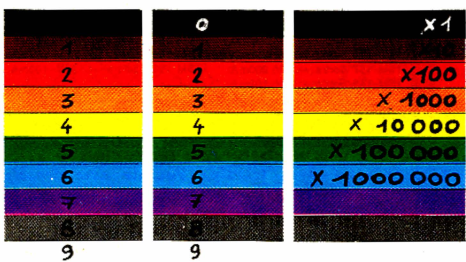


exemple : 10.000 pF, ±10%, 250 V distribution des couleurs : marron, noir, orange, blanc, rouge



tolérance : or ±5% argent ±10%

1ère bague 1er chiffre
2ème bague 2ème chiffre
3ème bague multiplicateur



ADMINISTRATION-REDACTION-VENTES : Société des Publications Radio-Electriques et Scientifiques.

Société anonyme au capital de 300 000 F.
2 à 12, rue Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.
Tél. : 42.00.33.05 - Télex PVG 230 472 F
Directeur de la publication : **M. SCHOCK**
Directeur honoraire : **Henri FIGHIERA**
Rédacteur en chef : **Bernard FIGHIERA**
Maquettes : **Jacqueline BRUCE**
Couverture : **M. Raby.** Avec la participation de **G. Isabel, P. Lehoudec, C. Pichon, R. Knoerr, D. Roverch, P. Morin, P. Patenay, A. Garrigou.**

OJD DIFFUSION · PUBLICITÉ 1987



La Rédaction d'Electronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

PUBLICITE : Société Auxiliaire de Publicité, 70, rue Compans, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 42.00.33.05 (lignes groupées) CCP Paris 3793-60
Directeur commercial : **Jean-Pierre REITER**
Service publicité : **Pascal DECLERCK**
Promotion : **Société Auxiliaire de Publicité Mauricette ELHINGER**
70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : (1) 42.00.33.05
Direction des ventes : **Joël PETAUTON**
Abonnements : **Odette LESAUVAGE**

« Le précédent numéro a été tiré à 100 000 ex. »

VOIR NOTRE TARIF « SPECIAL ABONNEMENT » PAGE 34

En nous adressant votre abonnement, précisez sur l'enveloppe « SERVICE ABONNEMENTS », 2 à 12, RUE BELLEVUE, 75940 PARIS CEDEX 19.
Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal – Prix d'un numéro : **20 F.**
Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits.
ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent. ● Pour tout changement d'adresse, joindre 1 F et la dernière bande.

Electronique pratique

N° 117 JUILLET/AOUT 88

SOMMAIRE

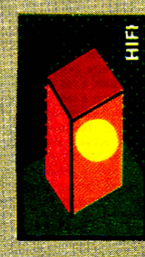
PAGE

REALISEZ VOUS-MEMES

EN KIT

PRATIQUE ET INITIATION

DIVERS







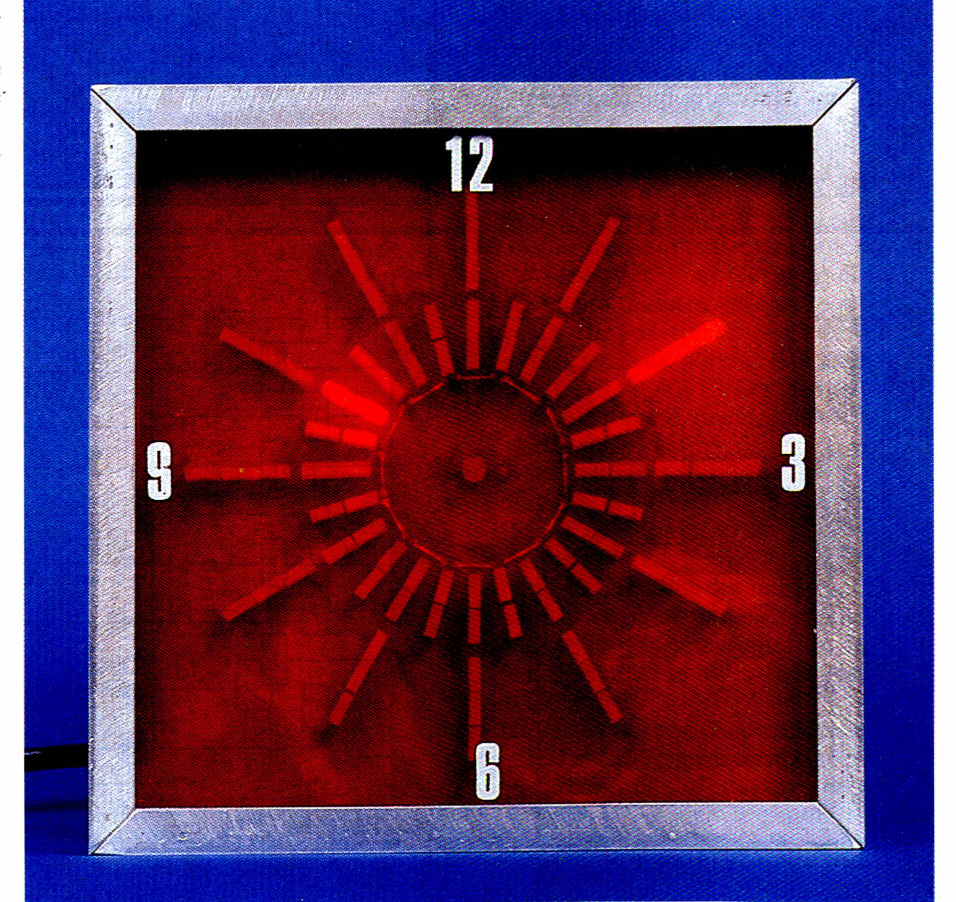




UNE HORLOGE ELECTRONIQUE

Nous vous proposons ce mois-ci une horloge originale, rappelant à s'y méprendre les antiques cadrans à aiguilles, mais toute électronique quant à la précision et au silence.

Elle sera du plus bel effet derrière son cadran rouge et restera lisible de fort loin en raison de la taille inhabituelle de ses aiguilles. Elle ne fait appel qu'à des composants classiques et reste d'un prix abordable.



A – PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT

L'affichage digital de l'heure est à présent quasi universel, au poignet de nos concitoyens, sur le tableau de bord des véhicules automobiles, en ville et dans tous les foyers. Pour les inconditionnels ou les nostalgiques des aiguilles, on trouve fort heureusement des montres à quartz dotées d'un micro-moteur et n'utilisant pas la classique affichage à cristaux liquides. S'il est très simple de monter un « kit » d'horloge électronique à afficheurs, nous allons par contre proposer aux nombreux lecteurs intéressés par les belles réalisations une horloge plus traditionnelle comportant une « aiguille » pour les minutes et une autre pour les heures. Avec une base de temps judicieuse, on parviendra à faire « tourner » celles-ci pour rendre lisible l'heure avec une précision tout électronique.

Précisons de suite que nous n'afficherons les minutes que de 5 en 5, avec toutefois une diode LED clignotante au centre du cadran, qui rappelle que la minute en cours est exacte, c'est-à-dire que pendant 60 secondes environ l'affichage de l'heure est exact à la minute près. En l'absence de clignotement de la LED, l'heure est exacte, bien sûr, mais les minutes sont approximatives. Nous pensons que cette précision sera plus que suffisante pour cette horloge, mais rien n'interdit de la modifier pour afficher toutes les minutes entières.

Pour rendre cette réalisation plus lisible, et plus réelle aussi, nous avons choisi de faire « bouger » l'aiguille des heures déjà après 30 minutes, ce qui explique qu'il y a un double affichage pour les LED représentant les heures. Nous avons tout naturellement choisi de monter des diodes électroluminescentes plates ou rectangulaires, rouges et montées en série afin d'obtenir une consommation moindre. Par ailleurs nous solliciterons l'aide d'un étage buffer pour commander toutes les sorties. Un réglage séparé des heures et des minutes sera possible, ainsi qu'une remise à zéro de l'oscillateur.

La conception du montage est telle qu'il sera possible à chacun de modi-

fier la taille des aiguilles moyennant peu de modifications. Le schéma synoptique pourra être consulté à la **figure 1.** Il reprend les parties essentielles de cette horloge électronique.

B - ANALYSE DU SCHEMA ELECTRONIQUE

L'alimentation du montage sera confiée au secteur (voir **figure 3).** Elle comprend un petit transformateur à picots, puis un groupe de quatre diodes montées en pont de Graetz ; un premier filtrage est assuré par le chimique C_1, suivi par un circuit intégré régulateur de 12 V qui assure à lui tout seul toute la régulation. La diode D_5 permet de récupérer une sortie 12 V non secourue, destinée à tout le circuit d'affichage qui sera éteint lors

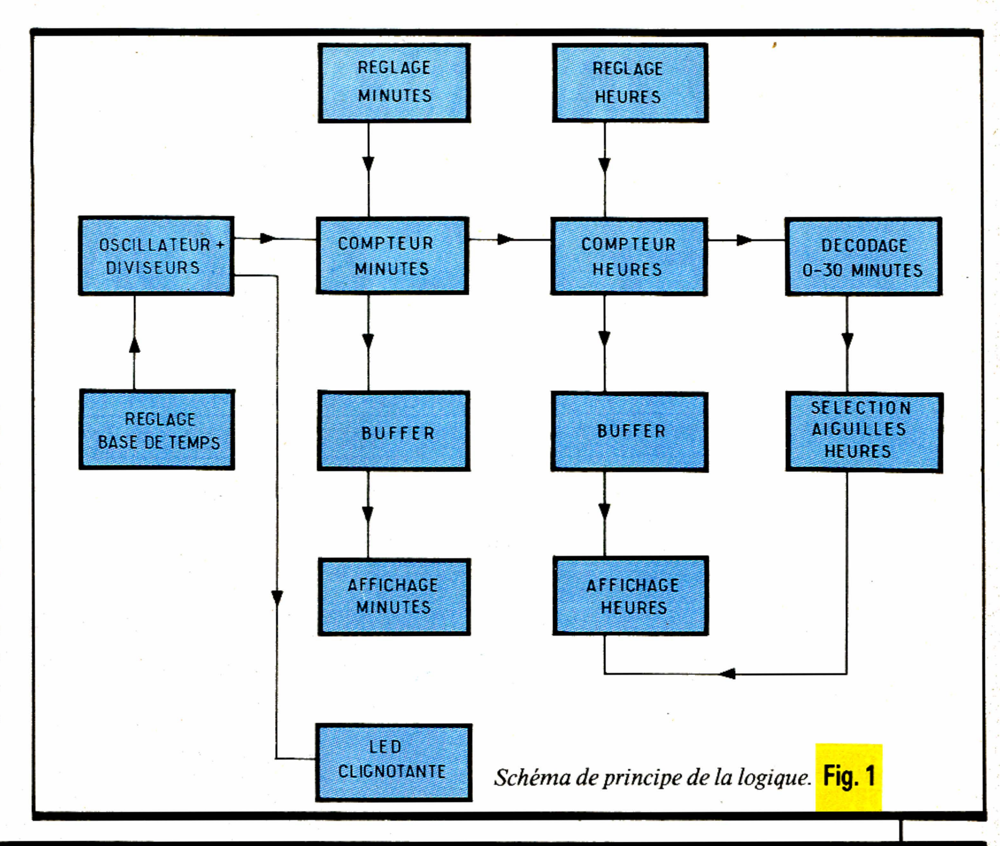


Schéma de principe de la logique. **Fig. 1**

Fig. 2 *Synoptique.*

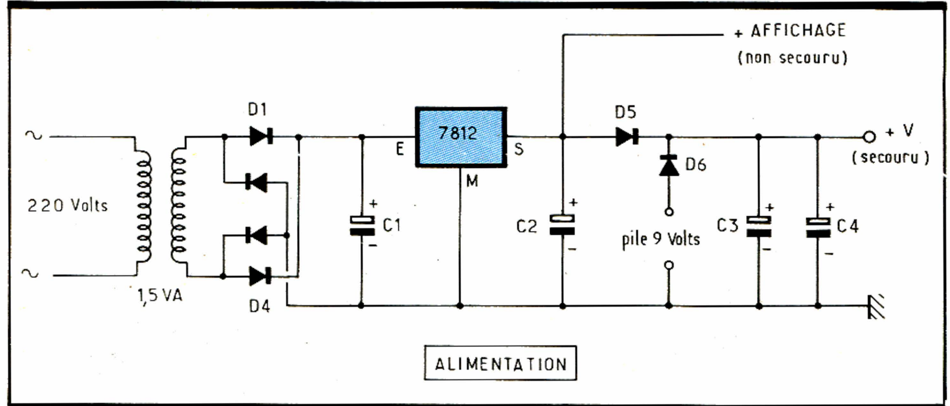
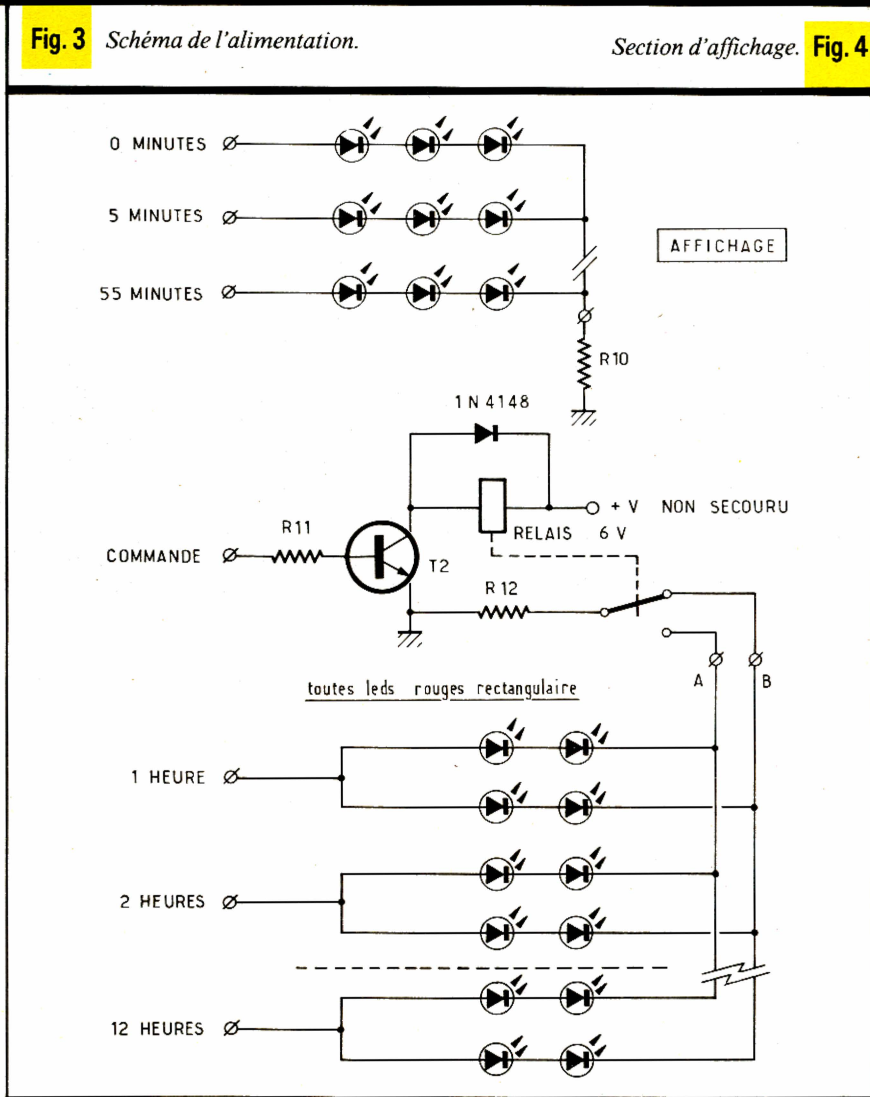


Fig. 3 *Schéma de l'alimentation.*

Section d'affichage. **Fig. 4**



d'une coupure du secteur, contrairement aux circuits de comptage alimentés dans ce cas par une petite pile de 9 V pour le secours. Un dernier filtrage est assuré par C_2, C_3 et C_4. La diode D_6 évite à la pile d'être mise sous tension en présence du secteur.
Puisque nous souhaitons afficher les minutes de 5 en 5, il nous faut construire une base de temps délivrant des impulsions à ce rythme. Nous allons, une fois de plus, faire appel au circuit C-MOS 4060, doté d'un oscillateur interne et d'une succession d'étages diviseurs par 2. La fréquence de base dépend du condensateur C_5 et de l'ensemble R_3, P_1 et P_2. Nous y reviendrons lors du réglage en fin d'article. Sur la broche 3 du circuit IC_1, on récupère un signal carré d'une période d'environ 300 secondes, mais le premier front montant après la mise à zéro manuelle sera observé déjà après la moitié du temps, ce qui explique la porte NAND montée en inverseur avant le condensateur C_6, qui transforme le signal en un superbe créneau positif destiné à commander le compteur des minutes.
Vous ne serez pas surpris de trouver ensuite un ensemble de deux compteurs décimaux C-MOS 4017, qui peuvent, ainsi câblés, compter de 0 à 55 minutes au rythme des impulsions d'entrée appliquées sur son entrée horloge 14. Toutes les sorties des deux compteurs sont suivies d'une porte OUI, encore appellée buffer, et destinée à augmenter la puissance de sortie. De 0 à 30 minutes, on trouve une diode pour la commande des aiguilles des heures. La sortie 7 du compteur IC_3 joue un rôle très important : il lui faut tout d'abord donner une impulsion aux compteurs des heures, câblés comme ceux des minutes pour aller cette fois-ci de 1 à 12. Le transistor T_1 sera bien utile, car il faut également mettre à zéro les minutes sur la borne 15 de IC_2. Les sorties des heures sont également dotées d'un étage buffer. Pour le réglage des heures et des minutes, on trouve encore un dispositif anti-rebonds constitué par deux portes NOR d'un circuit C-MOS 4001. Les signaux MS_2 et MS_3 parviennent à travers une diode sur les entrées de comptage des circuits respectifs. Un dernier monostable MS_1 produit un signal positif de 60 secondes environ destiné à la diode clignotante à chaque nouveau changement des minutes. Si la durée de ce signal doit être précise, il faudra remplacer la résistance R_4 par un ajustable de valeur sensiblement identique.
L'affichage sera confié tout naturellement à des LED plates ou rectangulaires, montées en série par trois pour les minutes (c'est bien la grande aiguille !) et par groupe de deux seulement pour les heures.
Elles forment toutes ensemble notre cadran, très ressemblant à celui des horloges d'antan.

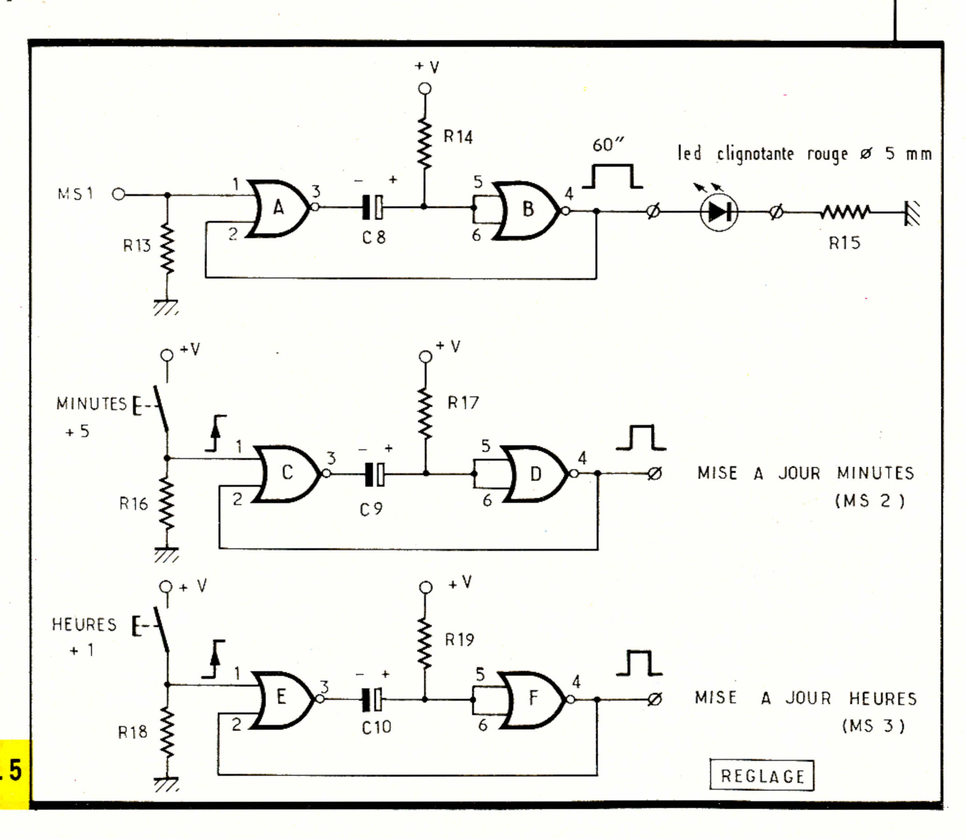
C - REALISATION PRATIQUE

Il s'agit d'une réalisation importante en raison de la taille des deux circuits imprimés et du nombre important de soudures à effectuer. Le premier cir-

Photo 2. – Vue d'ensemble de la carte « logique ».

cuit comporte toute l'alimentation et la logique de contrôle de l'horloge ; le second circuit ne comprend que les LED, ce qui permet à chacun de donner à ce circuit la taille et la forme qu'il souhaite. Le grand nombre de circuits intégrés exige de passer par le biais de la méthode photographique qui, seule, évite les erreurs et permet aussi de tirer beaucoup de circuits à partir du même original. Le circuit de l'affichage est plus aéré, mais exige un parfait alignement des diodes électroluminescentes pour un aspect irréprochable. De nombreux straps sont visibles, mais restent préférables à la périlleuse technique du double face (attention, il y en a un sous le circuit IC_{11} !).

Tous les circuits intégrés, montés sur un support de préférence pour la maintenance, sont tous orientés du même côté. Veillez à la bonne posi-



Partie « mise à l'heure ». **Fig. 5**

0 55 5 1 12 50 2 11 10 A B 3 10 45 15 4 9 5 20 8 40 6 7 25 35 30

AFFICHAGE

tion des diodes et autres composants polarisés.

Pour la mise en place des LED sur la plaquette d'affichage, il convient d'apporter le maximum de soin, et votre patience sera mise à rude épreuve pour obtenir l'alignement parfait des aiguilles. Une seule diode à l'envers, et l'affichage correspondant ne pourra avoir lieu.

Une autre épreuve vous attend, et c'est le cablâge consistant à raccorder les deux plaquettes entre elles au moyen de fils souples multicolores. Encore un conseil à ce sujet : si vous optez pour du fil multicolore en nappes, il vous sera aisé de donner à chaque couleur un chiffre selon le code des couleurs, tel qu'il figure au sommaire de ce numéro. Cela évitera des confusions et les erreurs d'affichage en découlant.

Photo 3. – Transformateur moulé, et relais.

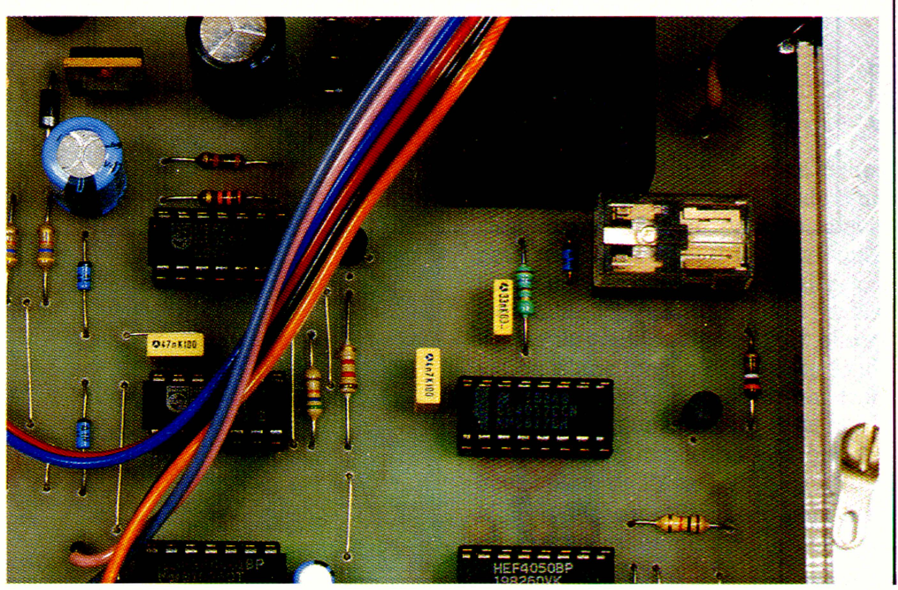
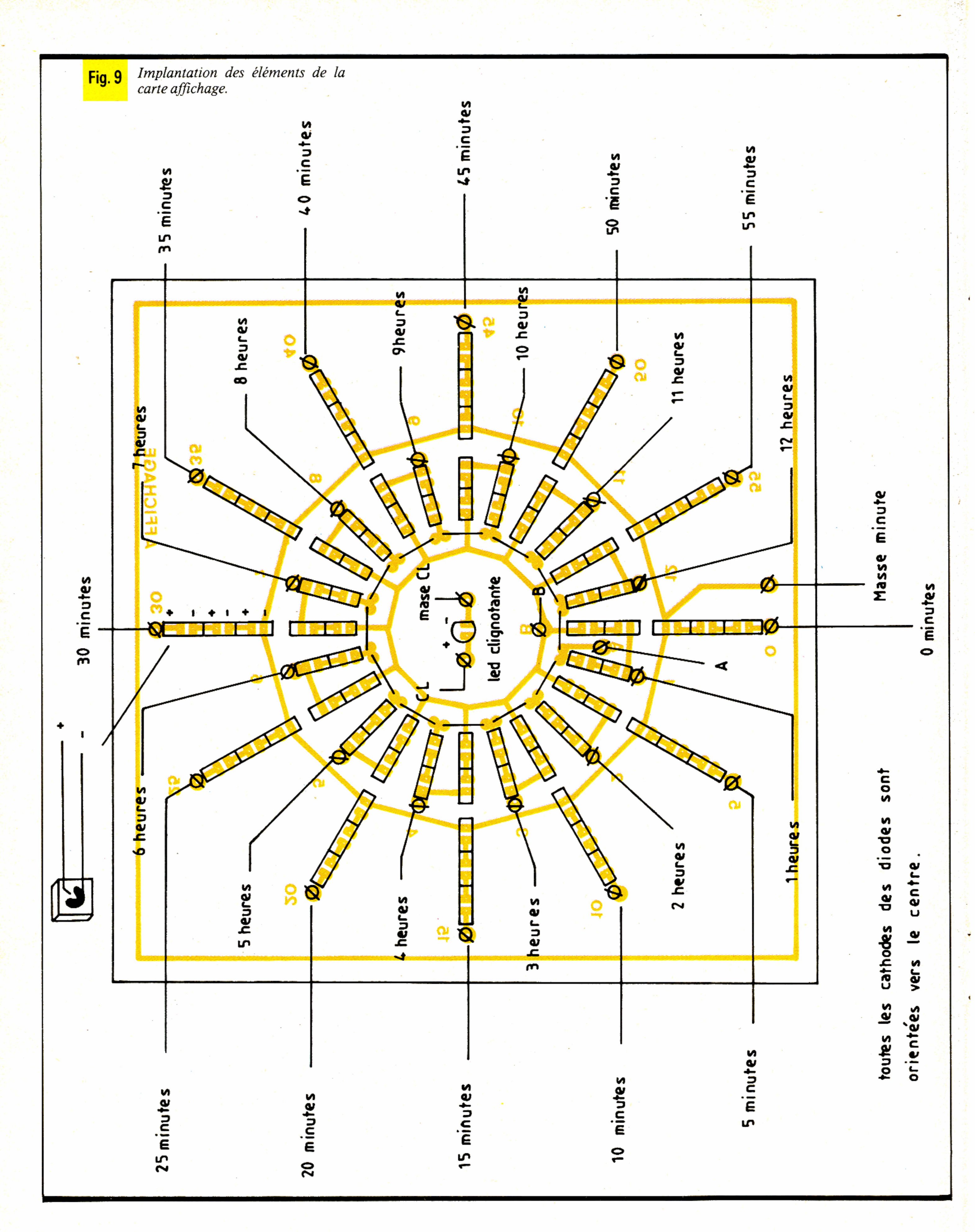


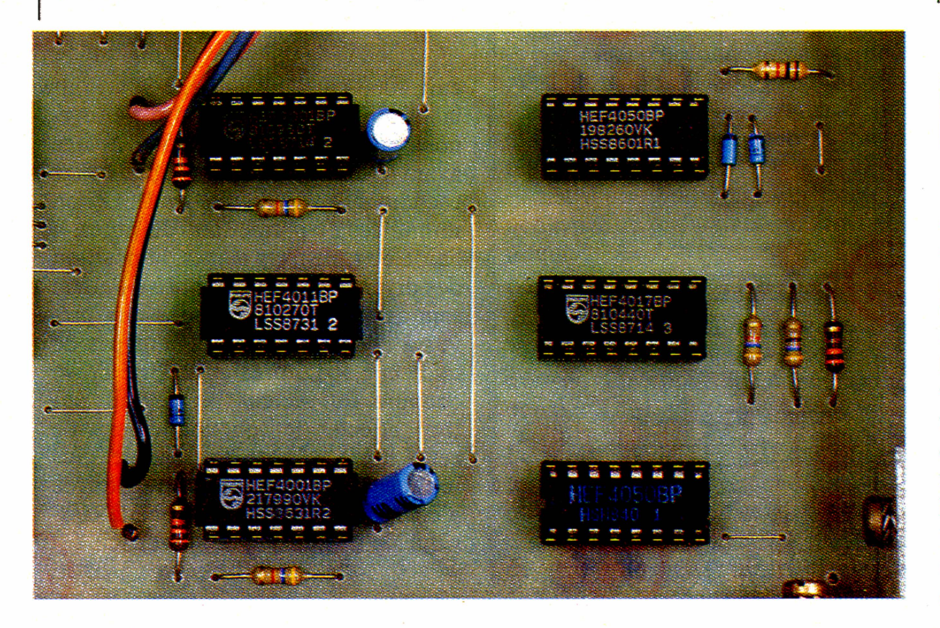
Fig. 9 *Implantation des éléments de la carte affichage.*



LOGIQUE

Tracé du circuit imprimé à l'échelle. **Fig. 6**

Photo 4. – Présence de nombreux straps.



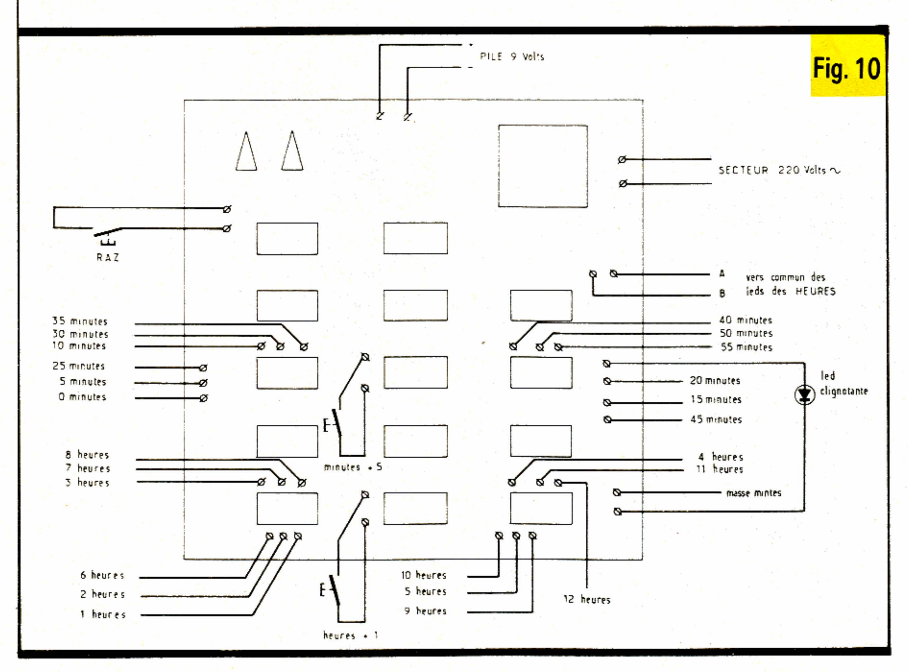


D - REGLAGE ESSAIS

Il n'y a en fait que la base de temps qu'il faudra bien ajuster à l'aide d'un chronomètre et d'un petit tournevis pour régler P_1 et P_2 ; il va de soi qu'il faut opérer un réglage grossier sur l'ajustable P_1, puis un réglage fin sur P_2, de plus faible valeur. Après observation d'une longue période de fonctionnement, si le réglage est par trop difficile, il y a une possibilité de monter un potentiomètre multitour en lieu et place de P_1 et P_2.

Nous vous conseillons de consulter un précédent numéro qui décrit en détail le fonctionnement du cir-

Implantation des éléments de la carte logique. **Fig. 8**



cuit 4060 (*E.P.* nº 94 page 28). Pour la mise en valeur de votre horloge, nous vous suggérons de doter la face avant d'un écran de plexiglas rouge cachant à la vue directe les LED non illuminées et permettant de noter, à l'aide de transferts blancs, la position des diverses heures. La mise à l'heure sera aisée à l'aide des poussoirs prévus à cet effet, en n'oubliant pas de faire une RAZ préalable. Une brève coupure du secteur ne devrait pas trop affecter le fonctionnement de cette horloge. Une sauvegarde plus longue devra prévoir une source d'énergie plus vigoureuse que la classique petite pile de 9 V prévue ici.

Guy ISABEL

(Liste des composants ci-contre)

LISTE DES COMPOSANTS

1° Semi-conducteurs

IC_1 : oscillateur + diviseurs C-MOS 4060
IC_2, IC_3, IC_4, IC_5 : compteur décimal C-MOS 4017
IC_6, IC_7, IC_8, IC_9 : buffer C-MOS 4050
IC_{10}, IC_{12}, IC_{14} : quadruple NOR C-MOS 4001
IC_{11}, IC_{13} : quadruple NAND C-MOS 4011
T_1, T_2 : transistors NPN BC 337
D_1 à D_6 : diodes redressement 1N 4007
Régulateur intégré 12 V positif 7812
10 diodes commutation 1N 4148
1 diode LED ⌀ 5 mm clignotante
84 diodes rectangulaires 7 × 1,5 mm rouge

2° Résistances
(toutes valeurs 1/4 W)

R_1, R_9, R_{13}, R_{16}, R_{18} : 47 kΩ (jaune, violet orange)
R_2 : 2,2 MΩ (rouge, rouge, vert)
R_3 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_4 : 56 kΩ (vert, bleu, orange)
R_5 : 27 kΩ (rouge, violet, orange)
R_6 : 1,2 kΩ (marron, rouge, rouge)
R_7 : 2,7 kΩ (rouge, violet, rouge)
R_8 : 100 Ω (marron, noir, marron)
R_{10} : 330 Ω (orange, orange, marron)
R_{11} : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{12} : 390 Ω (marron, blanc marron)
R_{14}, R_{17}, R_{19} : 33 kΩ (orange, orange, orange)
R_{15} : 470 Ω (jaune, violet, marron)
P_1 : 470 kΩ ajustable horizontal
P_2 : 4,7 kΩ ajustable horizontal

3° Condensateurs

C_1 : chimique vertical 470 µF/25 V
C_2, C_8 : chimique vertical 220 µF/25 V
C_3 : chimique vertical 100 µF/16 V
C_4, C_6 : condensateur plastique 4,7 nF
C_5 : condensateur plastique 47 nF
C_7 : condensateur plastique 33 nF
C_9, C_{10} : chimique vertical 4,7 µF/16 V

4° Divers

9 supports à souder 16 broches
5 supports à souder 14 broches
Transformateur Monacor à picots 220/ 2 × 6 V 1,5 VA
Relais DIL 1 contact RT bobine 12 V
Cordon secteur
Coupleur pression pour pile 9 V miniature
Plexiglas rouge, fils souples

AUSSI SIMPLE QUE 1 + 1 FONT 3 !

MULTIVIDEO CGV



Aussi simple à utiliser qu'une prise électrique multiple, le distributeur vidéo CGV permet de ne plus limiter les fonctions d'un magnétoscope à la seule lecture et à l'enregistrement.

Le Multividéo CGV offre des possibilités supplémentaires :

– copies stéréo domestiques de deux magnétoscopes VHS HiFi ;
– diffusion d'un programme issu d'un magnétoscope sur trois moniteurs ou téléviseurs... ;
– distribution d'une image vidéo générée par un ordinateur sur trois moniteurs.

Véritable clé vidéo du magnétoscope, il s'intègre dans un ensemble audio-TV-vidéo et permet d'associer les sources vidéo pour une démultiplication par 3 de l'image et du son.

Le Multividéo CGV restitue à la lecture et à l'enregistrement toutes les qualités de l'image d'origine. Produit universel, il est compatible tous types de produits générateurs d'images (TV, magnétoscopes, caméscopes, vidéodisques...) et fonctionne dans tous les pays, quel que soit le standard.
Prix public : 650 F TTC environ.
En vente chez tous les revendeurs HiFi-TV-vidéo.
Très au fait des technologies TV et vidéo présentes et en préparation, et constatant le développement du nombre des programmes TV et l'encombrement des réseaux hertziens (antenne), CGV s'est résolument orienté vers des solutions de distribution en mode vidéo, les seules performantes et non tributaires d'un plan de fréquence limité.
Après le succès remporté par Visiline, premier procédé de transmission de l'image et du son grand public, CGV propose sa version professionnelle pour les collectivités : un équipement de télédistribution interactif, économique, simple et performant destiné à distribuer en mode vidéo les programmes TV, les images et le son issus d'appareils vidéo.
Les équipements de télédistribution CGV apportent l'essentiel des avantages de la distribution par fibres optiques, à un coût proche des techniques de distribution coaxiales.

Ces prix sont donnés à titre indicatif, variables selon le cours des monnaies

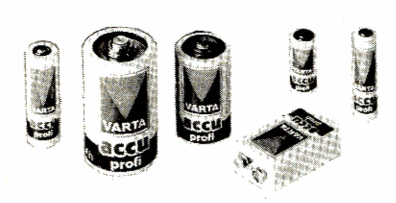
Société Nouvelle Radio Prim

5, rue de l'Aqueduc, 75010 PARIS - 46-07-05-15

Métro : Gare du Nord-Gare de l'Est

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 45 - Fermé le dimanche

VARTA rechargeables



TYPE	
R6 - 501 RS 500 mA - 1,2 V	17,00
R 14 - RSH 1,8 - 1,8 A - 1,2 V	40,00
R 20 - RSH 4 - 4 A - 1,2 V	64,00
5003 — 180 RS - 180 mA - 1,2 V	24,00
5001 - 150 RS - 150 mA - 1,2 V	24,00
6F22 - TR7/8 - 100 mA - 9 V	78,00

VARTA Chargeurs

Pour 9 V
75,00 F



Pour 6R6
155,00 F



Pour 2 ou 4 150 RS
130,00 F





Pour 2 ou 4 180 RS
130,00 F

UNIVERSEL
R6 - R14 - R20 - 9 V

NÉCESSAIRE POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

Plaques cuivrées brutes

en mm	Bakelite	époxy 1 face	époxy 2 faces
75 x 100	5,00	7,50	8,50
100 x 150	8,50	14,00	15,50
150 x 200	15,50	27,50	30,50
200 x 300	29,00	53,50	59,00

Plaque présensibilisées positives

en mm	Bakelite	époxy 1 face	époxy 2 faces
75 x 100	8,50	12,00	15,00
100 x 150	16,50	24,00	29,00
150 x 200	31,00	44,50	56,00
200 x 300	6000	87,00	109,00

Révélateur pour plaque sachet pour 1 litre	5,50
Film posireflex 200 = 300	34,00
Révélateur + fixateur pour film	37,50
Lampes à insoler 250 W	37,50
Tube actinique 15 W, 43 cm	60,00
Stylo Dalo 33	35,00
Stylo CIF	9,50
Etain à froid ½ L	61,00
Bac gravure	30,00
pas 2,54 - 210 x 297	13,00
Mylar, transparent	
Mylar, transparent 210 x 297	5,00
Perchlorure Sachet poudre pour 1 litre	17,00
Persulfate d'Amonium sachet pour 1 litre	26,50

SERVICE EXPÉDITION
minimum d'envoi : 50 F port et emballage

MODE DE PAIEMENT
C.C.P. - Chèque bancaire
Contre-remboursement - Timbres

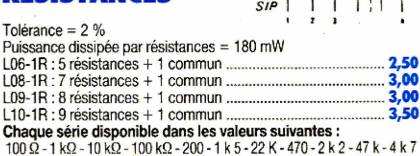
FRAIS DE PORT
Jusqu'à 1 kg : 25 F - de 1 à 3 kg : 30 F - de 3 à 5 kg : 35 F - au-delà : tarif SNCF
C/remb. : tarif spécial selon poids et valeur

TUBES (SIEMENS, PHILIPS...)

ECC 82	31,50	PL 508	75,00
ECC 83	31,50	EL-PL 509	100,00
ECF-PCF 80	43,00	EL-PL 519	160,00
ECF-PCF 802	45,50	EY-PY 88	41,00
ECH 81	42,00	EY 500 A	64,00
ECL-PCL 805	55,00	GY 501	65,00
EL 34	95,00	GY 802	40,00
EL 84	42,00	PCL 86	48,00
EL 95	28,00	PY 500	81,00
EL-PL 504	70,50	6L6GC	150,00
EL 508	120,00		

RÉSEAUX DE RÉSISTANCES

PLUS DE 100 MODÈLES AU MAGASIN



Tolérance = 2 %
Puissance dissipée par résistances = 180 mW

L06-1R : 5 résistances + 1 commun	2,50
L08-1R : 7 résistances + 1 commun	3,00
L09-1R : 8 résistances + 1 commun	3,00
L10-1R : 9 résistances + 1 commun	3,50

Chaque série disponible dans les valeurs suivantes :
100 Ω - 1 kΩ - 10 kΩ - 100 kΩ - 200 - 1 k 5 - 22 K - 470 - 2 k 2 - 47 k - 4 k 7

NOUVEAU

LES MODULES D'ADAPTATION UNIVERSAL TRANSCODEURS et INTERFACES

UNI 2 Module Son FM et inverseur vidéo	150 F
UNI 1 A Module lecture Secam France sur VHS	350 F
UNI 2 K Module Son FM et vidéo norme K	350 F
UNI 3 Adaptateur Pal Secam pour TV PAL	650 F
UNI 11 Module FI BG-L pour TV ou magnétoscope au norme BG	550 F

SP 30 MULTITRANSCODEUR PAL/SECAM-SECAM/PAL. Permet le transcodage d'un signal vidéo PAL en signal vidéo SECAM et inversement. Boîtier métallique. Secteur 220 V **1980F**

SP 2021 TRANCODEUR PAL/SECAM. Permet le transcodage d'un signal vidéo PAL en signal vidéo SECAM. Boîtier plastique. Bloc secteur 12 V **980F**

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

SOUDURE

7/10	500 g	95,00	15/10 30 g	8,30
10/10	100 g	21,00	100 g	21,00
	500 g	92,00	500 g	92,00
	1 kg	165,00	1 kg	165,00

TRESSE A DESSOUDER

Longueur 1 m 60

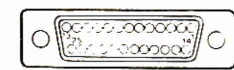
1,5 mm de large	12,00
2,0 mm de large	12,50
2,0 mm de large	13,00

GRAISSE SILICONE

10 G ...... 28,00 — 100 g 49,50

CONNECTEURS

Série DP



	Mâle	femelle	capot
9 contacts	13,00	15,00	13,00
15 contacts	18,00	23,00	15,00
25 contacts	19,00	23,00	15,00
37 contacts	24,00	35,00	17,00
50 contacts	30,00	50,00	24,00

CONVERTISSEURS STATIQUES

CV 101 entrée 12 V continu - Sortie 220 V alternatif. Puiss. max. 125 W .... **350 F**

CV 201 entrée 12 V continu - Sortie 220 V alternatif. Puiss. maxi. 250 W .... **685 F**

FICHES et CÂBLES AUDIO et VIDÉO

Jack mâle 2.5	2,50
Jack fem. 2.5	3,00
Jack embase 2.5	3,50
Jack mâle 3.5	2,50
Jack fem; 3.5	3,00
Jack embase 3.5	3,50
Jack mâle mono 6.35	4,00
Jack fem. mono 6.35	3,50
Jack mâle stéréo 6.35	5,00
Jack fem. stéréo 6.35	5,00
Jack embase stéréo 6.35	5,00
RCA Mâle	2,50
RCA fem.	3,00
RCA chassis	2,75
DIN 5P mâle 180°	3,50
DIN 5P fem. 180°	2,50
DIN 5P embase 180°	2,50
DIN 6P mâle	5,00
DIN 6P fem.	5,00
DIN 6P embase	3,50
Péritel mâle	15,00
Péritel fem.	19,00
Péritel embase	12,00
Coax. 75 Ω	3,00
Câbler vidéo 5 blindés 2 x 75 Ω + 3 BF	16,00
Blindé BF 1C x 0,5 mm	3,75
Blindé BF 2C x 0,22 mm	4,50
Blindé BF 4C x 0,14 mm	5,00
Blindé BF 5C x 0,14 mm	5,50
Blindé BF 8C x 0,14 mm	14,00
Canon mâle 3 poles	27,00
Canon fem. 3 poles	30,00
Canon châssis mâle 3 poles	35,00
Canon châssis fem. 3 poles	30,00

AUTRES FICHES DISPONIBLES

NOTRE NOUVEAU CATALOGUE VIENT D'ARRIVER. PRATIQUE, CLAIR, AVEC UNE NOUVELLE PRESENTATION. COMPOSANTS PASSIFS ET ACTIFS. TOUS NOS PRODUITS SOUS VOS YEUX.

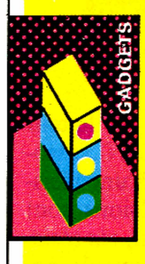
L'EDITION 87/88 EST A VOTRE DISPOSITION.

15F AU COMPTOIR
20F EN EXPEDITION

BON À DÉCOUPER
Remise 10 %
jusqu'au 30/08/88
À retourner à :
Sté Nouvelle Radio Prim
5, rue de l'Aqueduc, 75010 PARIS

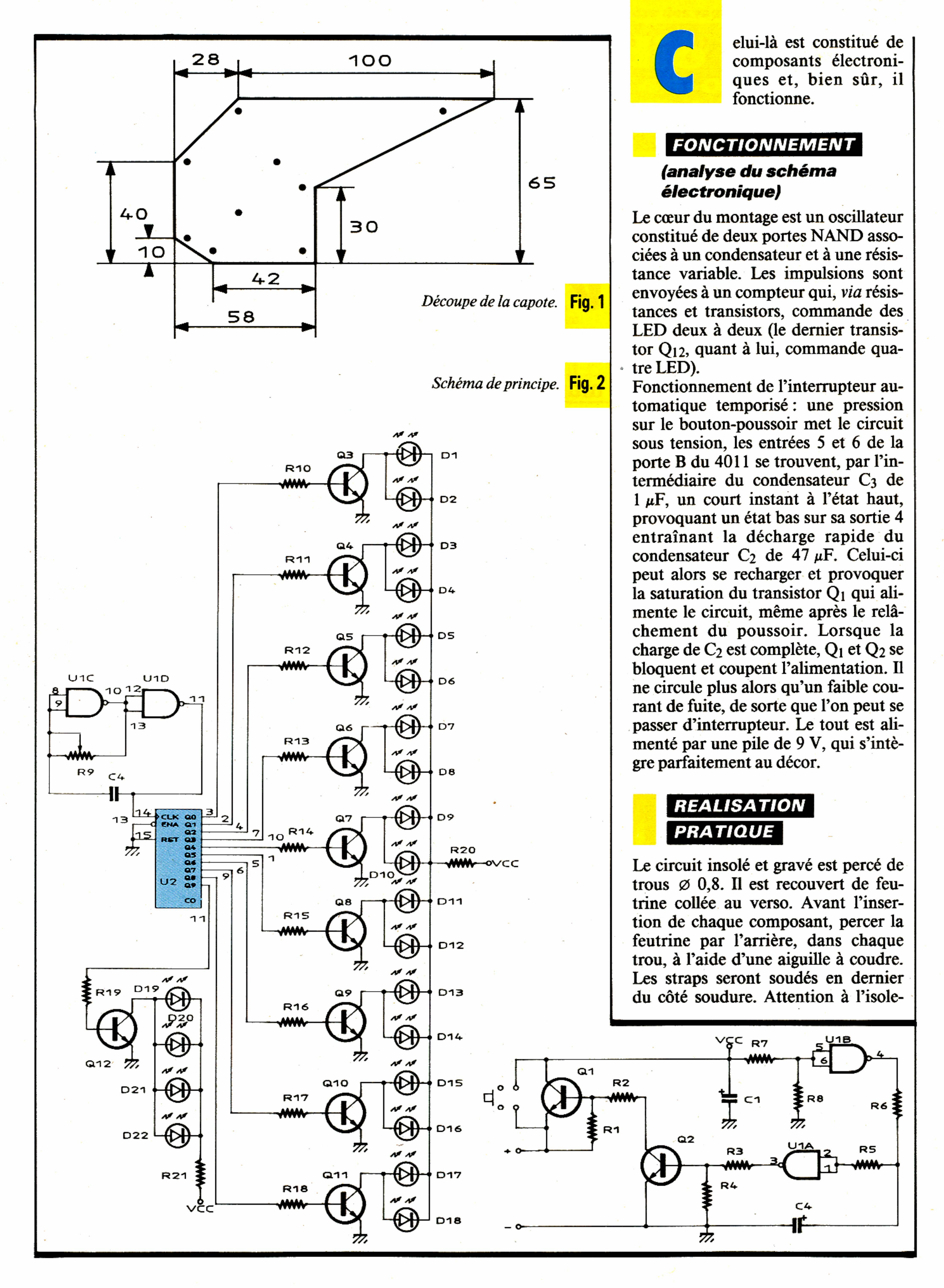
EP 07/08/88

Nom ....
Adresse ....
Code Postal ....
Ville ....



UN TABLEAU ANIME

Voici un tableau mural très décoratif composé de divers éléments assemblés de façon à représenter un vieux tacot, comme on en trouve parfois dans le commerce.



Découpe de la capote. **Fig. 1**

Schéma de principe. **Fig. 2**

Celui-là est constitué de composants électroniques et, bien sûr, il fonctionne.

FONCTIONNEMENT

(analyse du schéma électronique)

Le cœur du montage est un oscillateur constitué de deux portes NAND associées à un condensateur et à une résistance variable. Les impulsions sont envoyées à un compteur qui, *via* résistances et transistors, commande des LED deux à deux (le dernier transistor Q_{12}, quant à lui, commande quatre LED).

Fonctionnement de l'interrupteur automatique temporisé : une pression sur le bouton-poussoir met le circuit sous tension, les entrées 5 et 6 de la porte B du 4011 se trouvent, par l'intermédiaire du condensateur C_3 de 1 μF, un court instant à l'état haut, provoquant un état bas sur sa sortie 4 entraînant la décharge rapide du condensateur C_2 de 47 μF. Celui-ci peut alors se recharger et provoquer la saturation du transistor Q_1 qui alimente le circuit, même après le relâchement du poussoir. Lorsque la charge de C_2 est complète, Q_1 et Q_2 se bloquent et coupent l'alimentation. Il ne circule plus alors qu'un faible courant de fuite, de sorte que l'on peut se passer d'interrupteur. Le tout est alimenté par une pile de 9 V, qui s'intègre parfaitement au décor.

REALISATION PRATIQUE

Le circuit insolé et gravé est percé de trous ⌀ 0,8. Il est recouvert de feutrine collée au verso. Avant l'insertion de chaque composant, percer la feutrine par l'arrière, dans chaque trou, à l'aide d'une aiguille à coudre. Les straps seront soudés en dernier du côté soudure. Attention à l'isole-

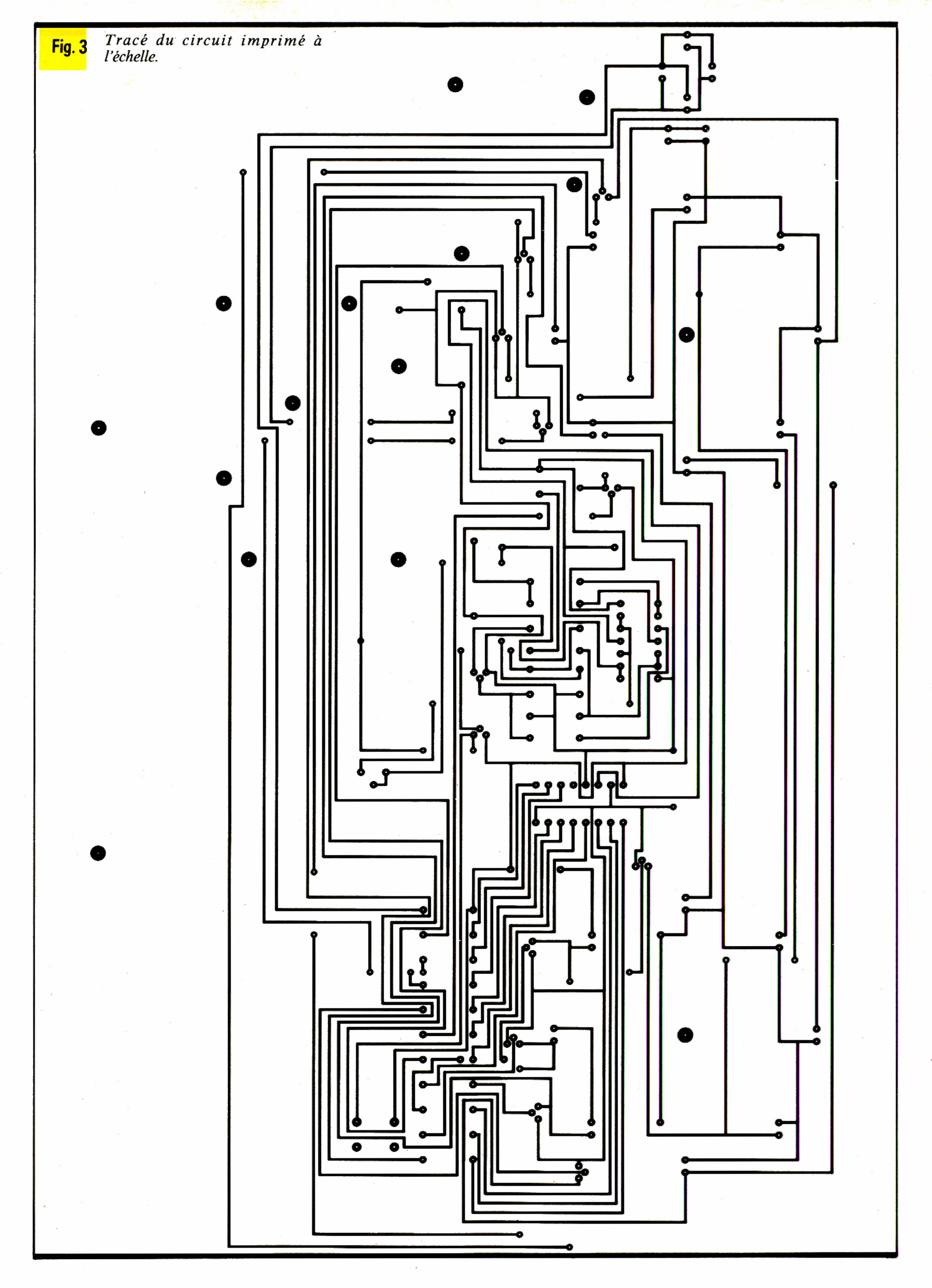


Fig. 3 *Tracé du circuit imprimé à l'échelle.*

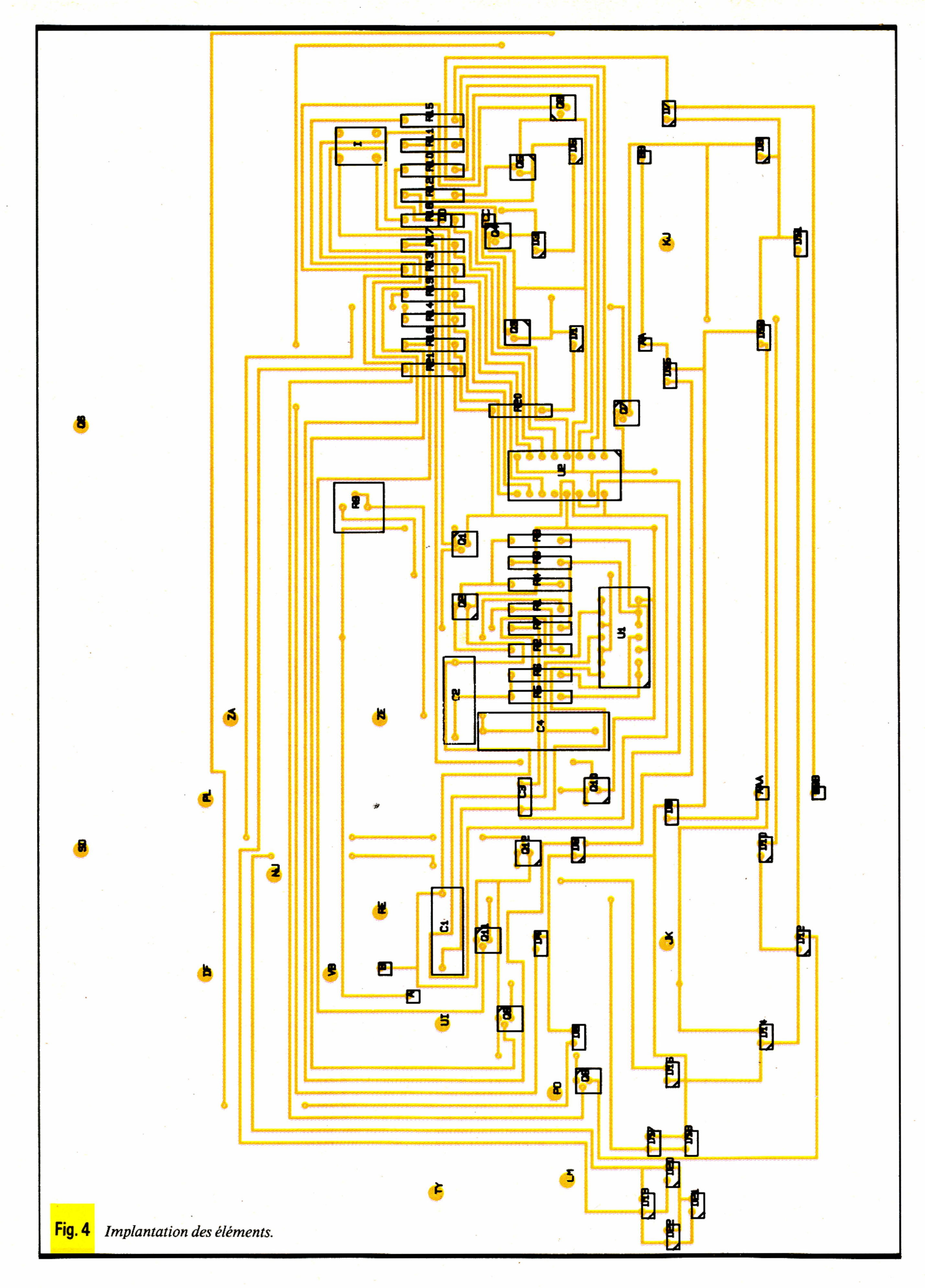


Fig. 4 *Implantation des éléments.*

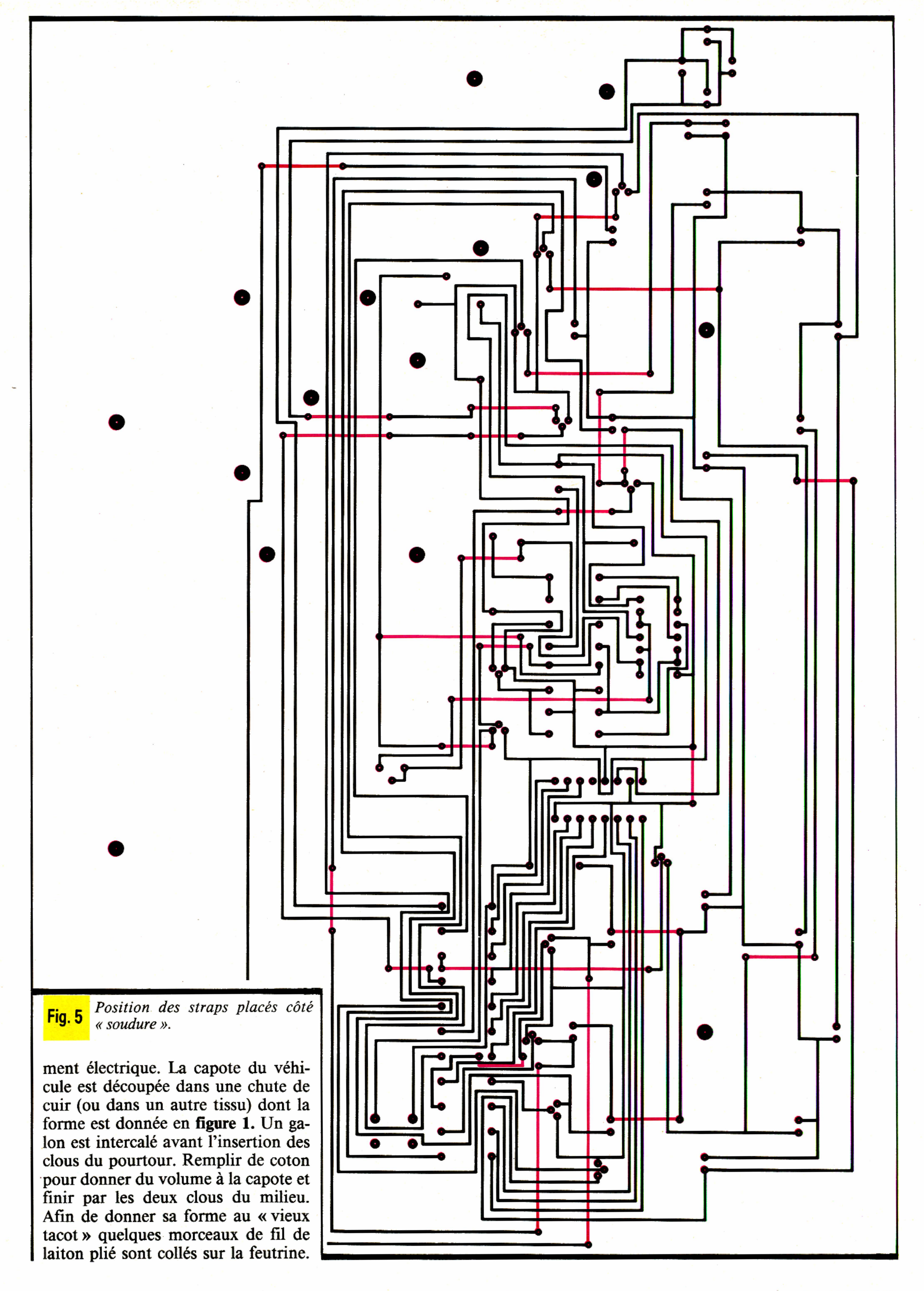


Fig. 5 *Position des straps placés côté « soudure ».*

ment électrique. La capote du véhicule est découpée dans une chute de cuir (ou dans un autre tissu) dont la forme est donnée en **figure 1.** Un galon est intercalé avant l'insertion des clous du pourtour. Remplir de coton pour donner du volume à la capote et finir par les deux clous du milieu. Afin de donner sa forme au « vieux tacot » quelques morceaux de fil de laiton plié sont collés sur la feutrine.

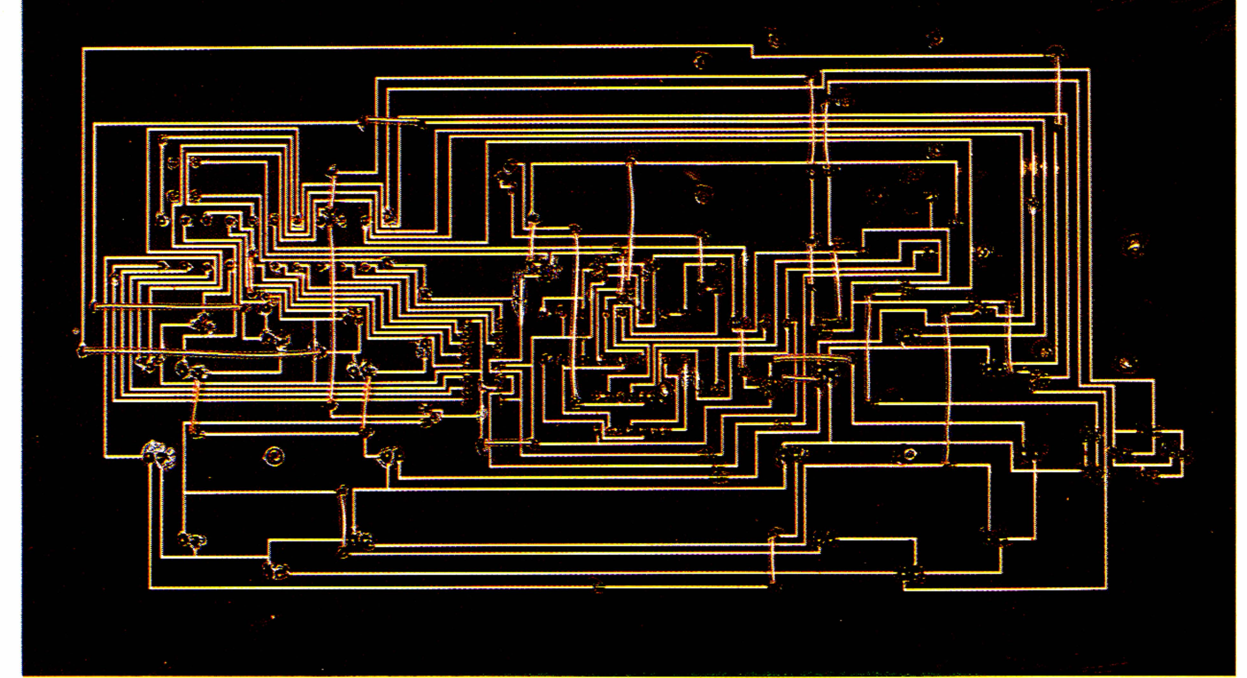


Photo 2. – Tracé du circuit imprimé et mise en place des « ponts ».

Un encadrèment peint et découpé aux cotes du circuit imprimé termine l'ensemble.

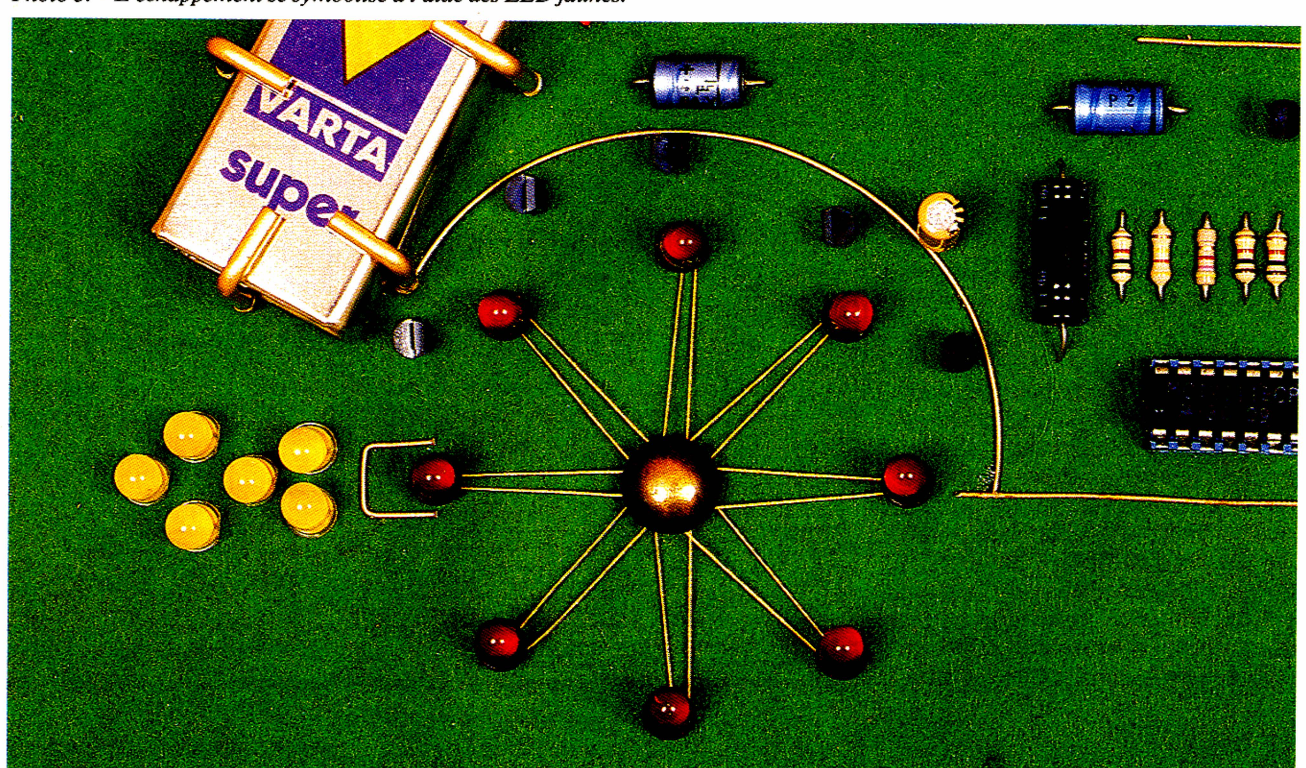
CONCLUSION

Un montage électronique simple qui demande peu de composants. Toute la fourniture d'habillage : feutrine, clous, encadrement et même chute de cuir, etc., peut se trouver chez : Rougier et Plé, 13-15, bd des Filles-du-Calvaire, 75003 Paris, par exemple.

LISTE DES COMPOSANTS

V_1 : CD 4011
V_2 : CD 4017
Q_1 : 2N 2907
Q_2 à Q_{12} : 2N2222
C_1 : 4,7 µF
C_2 : 4,7 µF
C_3 : 1 µF
C_4 : 2,2 µF
R_1 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_2 : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R_3 à R_5 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_6 : 320 kΩ (orange, rouge, jaune)
R_7 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_8 : 1 MΩ (marron, noir, vert)
R_9 : 220 kΩ variable
R_{10} à R_{19} : 1 kΩ
R_{20} : 100 Ω à 150 Ω
R_{21} : 75 Ω à 120 Ω
D_1 à D_{16} : LED rouges
D_{17} à D_{22} : LED jaunes
1 bouton-poussoir
1 support 14 broches
1 support 16 broches
1 pile de 9 V type 6F22

Photo 3. – L'échappement se symbolise à l'aide des LED jaunes.

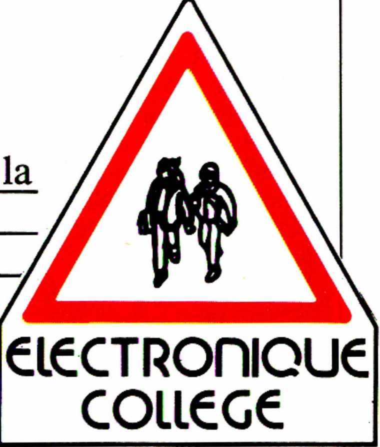




EXPE 31

PRISE DE COURANT NUIT ET JOUR TELECOMMANDEE

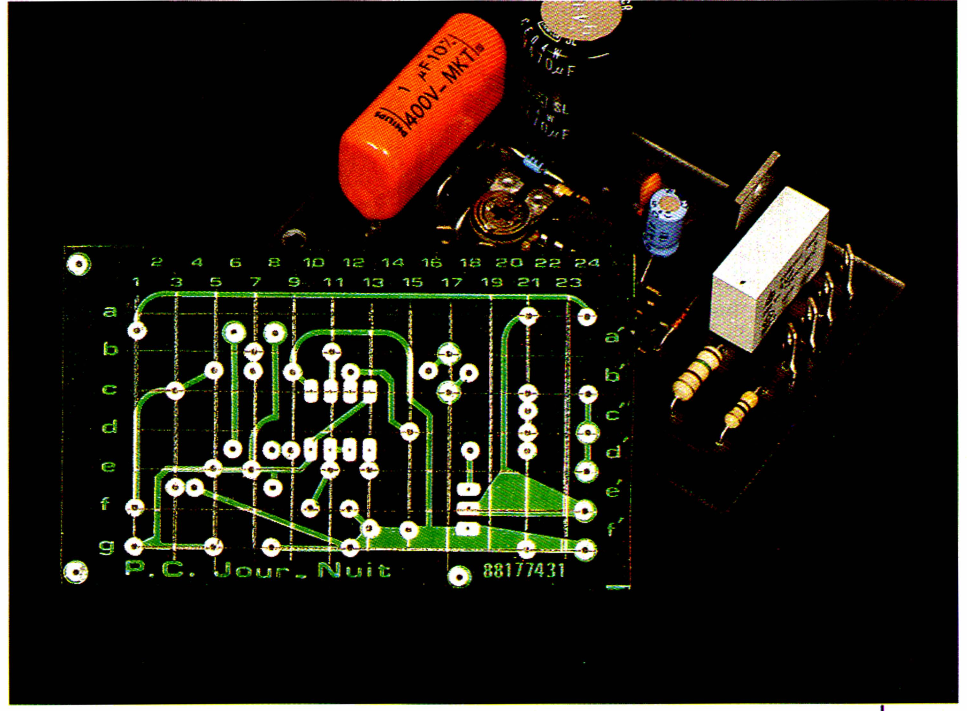
Avec ce montage, Electronique Collège poursuit la présentation de ses réalisations domotiques. De racine gréco-latine *(domo, domus)*, le terme « domotique » désigne la maison : la « maison communicante » ou l'habitat intelligent.



Cette troisième réalisation s'inscrit dans le cadre des « interfaces prise de courant » ou prises intelligentes.

Au crépuscule, dans un local éclairé en lumière naturelle, la prise de courant sera non conductrice. L'intervention d'une source lumineuse artificielle provoque aussi la non-conductance de la prise.

Le champ d'application de cette commande est vaste : climatisation des serres de jardin, climatisation d'élevage, commande d'éclairage de jardin, simulation de présence par effet lumineux, veilleuses automatiques pour enfants ou malades...



CARACTERISTIQUES

Consommation secteur : 5 VA.
Pouvoir de coupure : 8 Amp. 1 600 W-16 A avec un triac différent.
Plage de commande : de 100 à 1 000 Lux.

LE PRINCIPE DES KITS ELECTRONIQUE COLLEGE

Dans un but éducatif, Electronique Collège offre un choix de deux possibilités pour la réalisation du montage.

1er choix : réalisation du circuit imprimé par vous-même.
Vous trouverez ci-joint un dessin du circuit imprimé à l'échelle 1. Celui-ci, à l'aide de la méthode Transpage, vous permettra de réaliser votre circuit sur plaque présensibilisée. Vous pouvez aussi sensibiliser une plaque cuivrée à l'aide d'une résine photosensible en aérosol. Dans les deux cas, il est prudent d'étamer le circuit après gravure et rinçage.

2e choix : utilisation du circuit imprimé Electronique Collège.
Un circuit imprimé, fourni en verre époxy de 16/10e, est livré côté cuivre recouvert d'un vernis appelé épargne.

Cela présente les avantages suivants :

– risques de court-circuit entre pistes lors de l'opération de soudure réduits au minimum ;
– protection des pistes en cuivre contre l'oxydation ;
– aide au repérage des pastilles à l'aide d'un quadrillage réalisé dans le vernis épargne.

En outre, ce circuit est étamé, ce qui

facilite le travail lors du soudage des composants.

Que vous ayez choisi la première ou la deuxième méthode, il ne vous reste qu'à percer le circuit et souder les composants.

a) Perçage : 1,3 mm pour les grandes pastilles rondes, 0,9 mm pour toutes les autres pastilles.

b) Montage : le repérage des composants se fait sur une grille quadrillée au pas de 2,54 mm. Les ordonnées sont repérées en a, a', b, b', c, c', d, d'... Les abscisses en 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8... Pour chaque composant, les coordonnées dans le tableau de montage vous permettent de le positionner à coup sûr correctement.

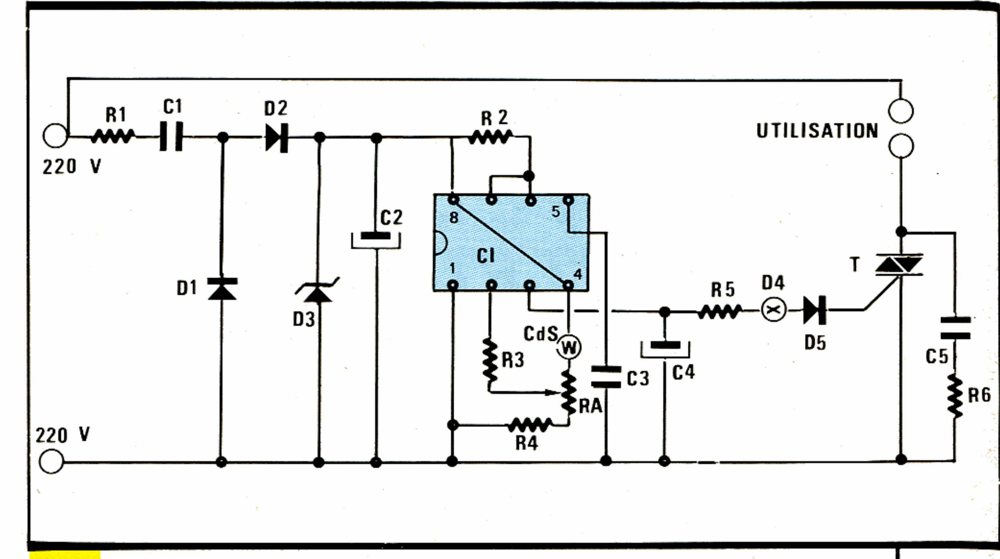
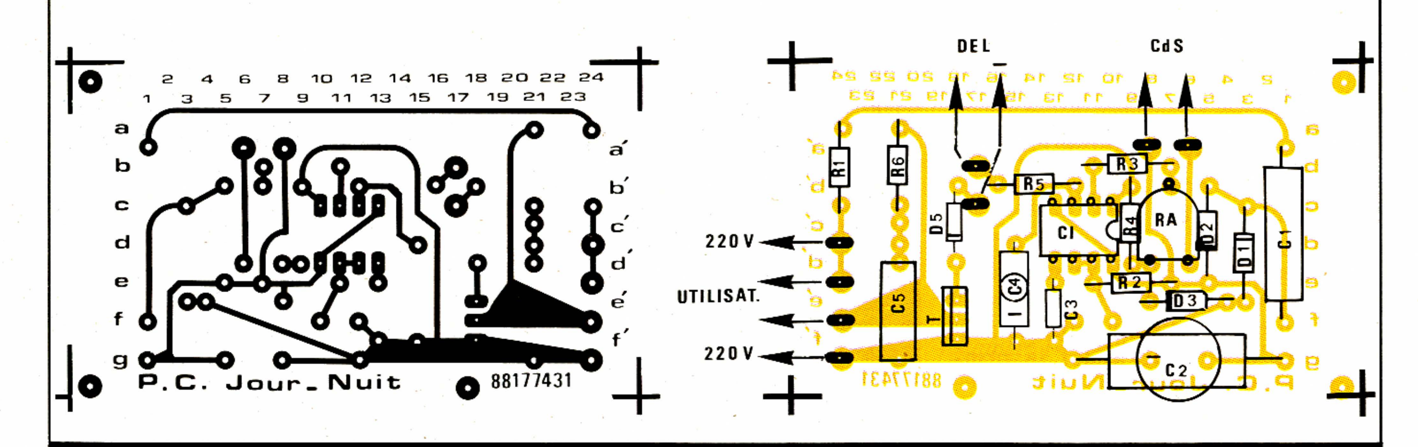


Fig. 1 *Schéma de principe.*



Tracé du circuit imprimé et implantation. **Fig. 2 et 3**

SCHEMA DE PRINCIPE EXPE 31

Il est représenté par la **figure 1.** Le circuit intégré 555 est utilisé dans ce cas comme un détecteur de seuil. Le capteur de lumière est une cellule photorésistante au sulfure de cadnium. La variation de sa résistance interne modifie l'équilibre du diviseur formé de RA et R_4.

Lorsque l'éclairement reçu par la cellule diminue en dessous du seuil choisi, la sortie du 555 passe à l'état haut et commande le déclenchement du triac T. La diode D_5 bloque le résidu de composante négative en provenance du triac alors que D_4 sert de témoin. Le circuit C_5, R_6 est un filtre antiparasite.

L'alimentation en courant est assurée par le condensateur C_1 associé à D_1 et D_2. La diode zener D_3 fixe le potentiel à 12 V.

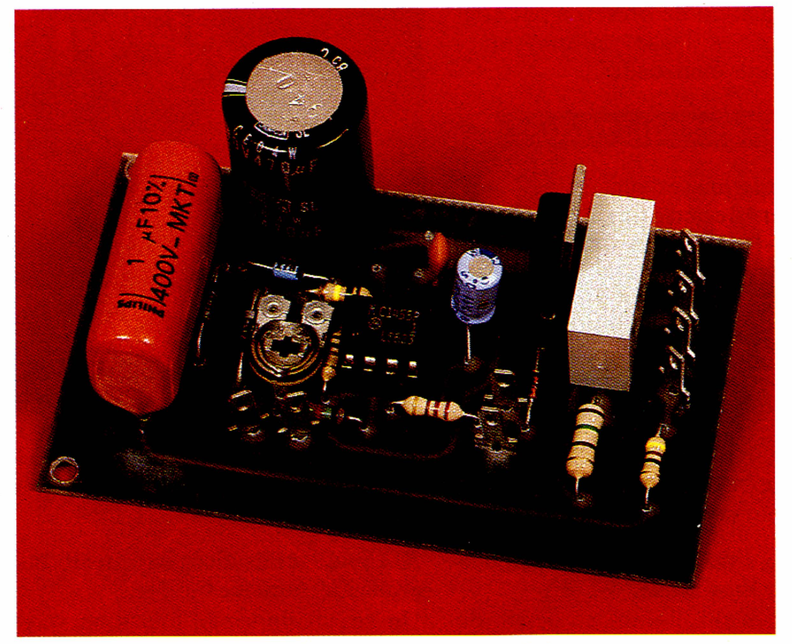


Photo 2. – On aperçoit le condensateur de la section d'alimentation.



Photo 3. – Ensemble compact avec son boîtier.

MONTAGE EXPE 31

Le schéma étant simple, il n'y a pas de difficultés particulières pour sa réalisation. Les composants sont placés du côté non cuivré, le plus près possible du circuit. Effectuez le câblage dans l'ordre indiqué par le tableau annexe en suivant l'implantation donnée sur la **figure 2.**
Il est conseillé de lire le paragraphe relatif à la façon de faire une soudure correcte ainsi que le tableau d'identification des composants.

MISE EN ROUTE EXPE 31

Le montage des composants est terminé. Vérifiez une dernière fois leur implantation et leur sens (diodes triac et condensateurs polarisés).
Veillez aussi à l'état des soudures pouvant entraîner un mauvais contact ou un court-circuit entre pistes.
Reliez la DEL au circuit. La photorésistance doit être placée au fond d'un tube de diamètre 8 mm et de hauteur 10 mm. Dans le cas d'une mise en boîtier, elle doit être orientée vers une lumière indirecte d'ambiance de façon à ne pas recevoir l'éclairement de l'utilisation.
Réglez la résistance RA à mi-course et reliez le montage au secteur. Dans une ambiance lumineuse, la DEL doit être éteinte alors qu'elle s'allume dans une semi-obscurité (500 Lux environ).

NOMENCLATURE EXPE 31

Résistances 1/4 W

R_1 : 47 Ω (jaune, violet, noir)
R_2 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_3 : 15 kΩ (marron, vert, orange)
R_4 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_5 : 220 Ω (rouge, rouge, marron)
R_6 : 150 Ω (marron, vert, marron)
RA : 2,2 kΩ résistance ajustable

Condensateurs

C_2 : 470 µF/16 V
C_4 : 2,2 µF/16 V
C_1 : 1 µF/250 V
C_5 : 100 nF/50 V
C_3 : 10 nF/50 V

Triac

T8 400 15

Circuit intégré

NE 555 ou équivalent

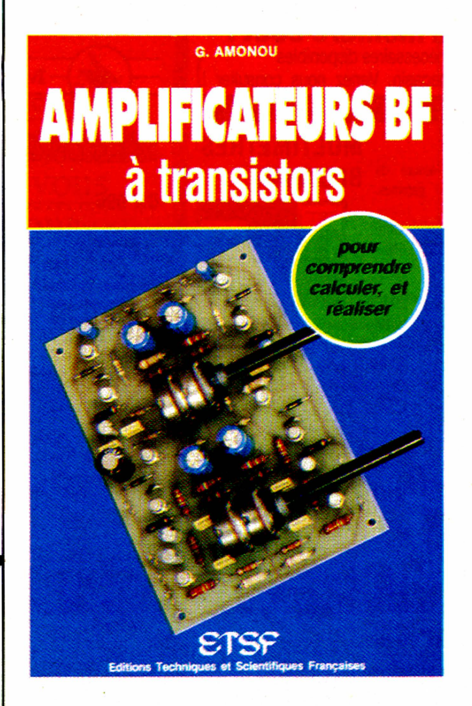
Diodes

D_1, D_2 : 1N 4004
D_3 : Zener 12 V
D_4 : DEL verte ∅ 5 mm
D_5 : 1N 4148

Divers

1 support circuit intégré 2 × 4 broches
8 picots
1 cellule photorésistante RPS 5C

BIBLIO



AMPLIFICATEURS BF A TRANSISTORS

G. AMONOU

Comprendre, calculer, réaliser les matériels « basses fréquences ou audio »... tel aurait pu être le titre de cet ouvrage.

En effet, l'auteur, après quelques rappels indispensables, aborde méthodiquement tous les aspects de l'électronique à transistors dans ce domaine. Ainsi, après avoir traité de l'amplification sous ses différentes formes (simple, à plusieurs étages, sélective, de puissance), il décortique tous les aspects de l'alimentation et de la fabrication des matériels BF.
Pour parfaitement concrétiser les nouvelles connaissances du lecteur, trois exemples pratiques, entièrement réalisés par l'auteur, sont proposés en fin d'ouvrage. Associés entre eux, ils constituent un ensemble de classe personnalisé.
N'est-ce pas joindre l'utile à l'agréable ?

Editions Techniques et Scientifiques Françaises. Prix : 120 F. Distribution Editions Radio, 189, rue Saint-Jacques, 75005 Paris.

Les Cyclades Radio

11, boulevard Diderot - 75012 PARIS
(Face gare de Lyon)

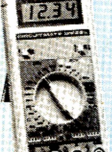
LABOTEC

aux Cyclades...
Venez réaliser vous-même vos propres circuits imprimés (insolez et gravez) à l'aide de votre mylar ou dessin à moindre coût !
(fournitures nécessaires disponibles en notre magasin. Venez nous consulter !)

LA MESURE AUX CYCLADES

MULTIMÈTRES BECKMAN

DM 25 L.
29 gammes. Mesure de capacités en 5 gammes. Test logique.
Lecture directe sur calibre 2000 MΩ. .... **689 F**



DM 78
Multimètre de poche 14 gammes. Automatiques. Précision 0,7 %, 450 V AC/DC. 2 Ω à 2 000 kΩ BIP sonore. Test diode .... **250 F**

CM 20 A
Capacimètre. 8 gammes de mesure de 200 pF à 20 000 µF .... **799 F**



MULTIMETRES METEX

M-3650. 0,3 % 2 000 points 20 A. Capacimètre, fréquencemètre, test transistors, test diodes, test sonore .... **690 F**
M-4650 .... **1 100 F**

MULTIMÈTRES MONACOR

DMT 900 A
Multimètre digital automatique avec sélection automatique des plages de mesure, test de continuité, prise 10 A et protection contre les surcharges. Équipé d'une mémoire.
VCC = 1000 V ; VAC = 500 V ; IAC/DC = 10 A ; Ω = 2000 kΩ ;
Impédance d'entrée = 10 Mohms .... **420 F**



« ELC »

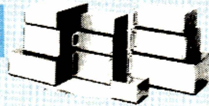
Fixes stabilisées
AL 784 triple protection 12,5 V - 3 A .... **375 F**
AL 785 triple protection 12,5 V - 5 A .... **475 F**
AL 813 triple protection 13,8 V - 10 A .... **750 F**

Réglables - stabilisées
AL 841 - 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 et 12 V - 1 A .... **200 F**
AL 745 AX - 0 à 15 V - 0 à 3 A .... **675 F**
AL 812 - 0 à 30 V - 0 à 2 A .... **750 F**
AL 781 - 0 à 30 V - 0 - 5 A .... **1900 F**
Aff. numérique

Convertisseur continu alternatif
CV 851 .... **2300 F**

Toute la gamme de :

COFFRETS ESM



Doc. sur demande.

PROMOTION SOUDURE les 500 g, diamètre 10/10 -60 % .... ~~65 F~~ 55 F



CENTRALES D'ALARME

DA 996 .... 1 500 F

Centrale d'alarme de très hautes performances, comprenant :

- 6 zones d'alarme séparées et autonomes avec ou sans temporisation.
- Surveillance continue de panique et feu.
- Alimentation avec faible consommation 220 V secteur/batterie 12 V (chargeur incorporé).
- Alimentation, pour appareils extérieurs, 12 V stabilisée et résistant aux court-circuits.
- Affichage à 6 LEDs des zones et mémorisation de l'alarme
- Circuits séries et parallèles. La moindre modification est traitée par le système.
- Coffret en tôle d'acier robuste avec clé de verrouillage et contact d'autoprotection de la porte.

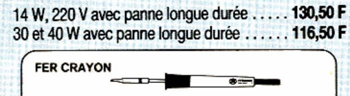
DA 994 - Même modèle mais 4 zones de détection .... **1 159 F**



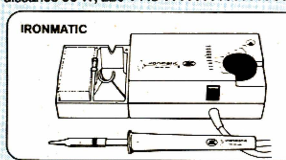
RSL-888
Girophare 12 V/15 W à double réflecteurs. Embase magnétique livré avec cordon spiralé, 3,60 m et prise allume-cigare.
Prix .... **198 F**

FER A SOUDER
(avec prise de terre) **JBC**

14 W, 220 V avec panne longue durée .... **130,50 F**
30 et 40 W avec panne longue durée .... **116,50 F**



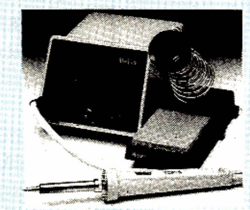
Station à souder thermoréglée régulation 100 °C à 400 °C.
Composée d'une boîte avec contrôle électronique, fer et repose fer.
Fer à souder avec panne longue durée R10D.
Puissance 56 W, 220 V AC .... **992,00 F**



Ensemble de soudage 230 V Weller WTCPS
Comprenant :
1 fer TCP-S 24 V∼/50 W □ -
– avec conducteur de mise à la masse de la panne et liaison par connecteur.
– fourni avec 1 panne PT-B7

1 bloc d'alimentation fer
230 V/24 V 50 VA. Cordon 2 pôles
Classe 2 – Voyant lumineux – fusible – le support fer et l'éponge peuvent être liés au boîtier ou non . **940 F**

Tous modèles, pièces détachées et pannes disponibles.



ANTENNES TV extérieures UHF

ALO2 - 23 éléments. Canal 21-69 .... **250 F**
ALO3 - 43 éléments. Canal 21-69 .... **340 F**
ALO4 - 91 éléments - Canal 21-69 .... **470 F**

ANTENNES EN KITS* Canal +

ant. 5 élé. large bande - Kit 500 .... **250 F**
ant. 9 élé. large bande - Kit 900 .... **350 F**
* le kit comprend : 1 antenne + 1 coupleur + 1 séparateur + coaxial + fixations.

Grand choix d'antennes TV intérieures avec ou sans ampli.

Moteur d'antennes, spécial pour antenne TV ou FM, livré avec pupitre de commande, liaison moteur pupitre à réaliser avec un câble 3 conducteurs section 0,5 mm² .... **790 F**
Ampli d'antennes de mât :
Gain 28 dB - Sortie 110 dB/µV, entrée VHF-UHF séparées, sortie couplée, + alimentation .... **370 F**

AMPLI d'antennes LB20/30

Large bande (40 - 860 MHz) avec coupleur incorporé, 2 entrées .... **360 F**

ALIMENTATION secteur AL 45, 220 V

Pour préampli d'antennes (40 - 860 MHz)
1 ou 2 sorties .... **180 F**

« TRANSCODEUR SP 30 »

PAL- SECAM/SECAM-PAL,
2 prises péritel pour E/S.
4 prises RCA pour E/S Vidéo
2 prises RCA pour E/S Son .... **1 980,00 F**

MODULES D'ADAPTATION VIDEO

UNI 1A. MODULE LECTURE SECAM « L »
Permet la lecture de cassettes SECAM FRANCE sur un magnétoscope VHS PAL.
Commutation automatique par HF .... **350,00 F**

UNI 2B. MODULE FI SON FM ET INVERSEUR VIDEO
Sert à adapter un magnétoscope ou TV aux normes CCIR (5,5 MHz) .... **150,00 F**

UNI 2K. MODULE FI SON FM ET INVERSEUR VIDEO
Sert à adapter un magnétoscope ou TV aux normes K (6,5 MHz).
Possibilité de commutation du standard d'origine.
Démodulation du son à partir de 1F .... **350,00 F**

UNI 3. TRANSCODEUR SECAM/PAL UNIVERSAL
Sert à transformer un téléviseur PAL en PAL/SECAM automatique .... **650,00 F**

UNI 11. MODULE IF « L » SON ET IMAGE
Sert à transformer un magnétoscope ou un téléviseur BG (EUROPE) en réception BG/L.
CAG : ASSERVIE .... **550, 00 F**

UNI 22. MODULE GENERATEUR D'IMPULSIONS
Impulsion de Synchro H et de SAND-CASTLE à partir du signal VIDEO composite 1Vcc.
Adaptable sur UNI 3 .... **220,00 F**

NOUVEAU !
aux Cyclades
Ouverture d'un rayon
CB - Emission/Réception - etc.

PROMOTION

Clavier « MINIKEY »
1 commun (non matricé)
(notamment utilisé pour la réalisation de la centrale d'alarme 5 zones décrite dans Electronique Pratique n[os] 113-114-115)



Prix : 50 F

KITS JOKIT

AC55T. Antivol universel .... **132 F**
AS26. Ampli stéréo 2 x 6 W .... **184 F**
DB100. Synthétiseur de batterie .... **322 F**
EFM5W. Émetteur FM 5 W .... **261 F**
EFM100. Émetteur FM miniature .... **75 F**
FM101. Tuner FM mono .... **118 F**
FM108S. Tuner FM stéréo .... **265 F**
MHF95. Micro FM sans fil .... **73 F**
RC256. Récepteur de tél. code .... **397 F**
TC256. Émetteur de tél. code .... **161 F**
RUS5M. Radar à ultrasons .... **259 F**
HYPER15. Radar hyperfréquences .... **427 F**
SM10W. Sirène électronique .... **68 F**
DIGECHO 64 K. Chambre d'écho digitale .... **775 F**
MAC-5. Centrale d'alarme program. .... **688 F**

KITS COLLÈGE

composants + circuits imprimés + schémas

LABO 01. Voltmètre numérique 0-1000V en 4 gammes .... **217 F**
LABO 04. Alimentation 5V-1A .... **57 F**
LABO 05. Testeur de transistor .... **94 F**
LABO 06. Alimentation à découpage 5V-4A .... **159 F**
LABO 08. Multimètre AC/DC et ohmmètre en 4 gammes .... **302 F**
LABO 09. Luxmètre à diodes électroluminescentes .... **182 F**
EXPE 01. Carillon de porte 12 airs à microprocesseur .... **168 F**
EXPE 02. Sirène américaine ou klaxon 2 tons .... **103 F**
EXPE 03. Thermomètre à affichage digital sur 2 afficheurs 7 segments .... **228 F**
EXPE 04. Thermostat à affichage digital sur 2 afficheurs 7 segments .... **257 F**
EXPE 05. Vumètre monophonique à diodes électroluminescentes .... **72 F**
EXPE 06. Gradateur/variateur 800 W .... **50 F**
EXPE 07. Modulateur de lumière 3 voies commande par microphone .... **140 F**
EXPE 08. Stroboscope à tube de 40 joules à deux modes de fonctionnement .... **180 F**
EXPE 09. Clap inter .... **112 F**
EXPE 10. Amplificateur de téléphone .... **105 F**
EXPE 11. Amplificateur stéréo 2 x 40 W .... **333 F**
EXPE 12. Amplificateur monophonique 80 W .... **365 F**
EXPE 16. Allumage électronique automobile .... **191 F**
EXPE 17. Détecteur sonore de niveau de fluide à transistor TMOS .... **72 F**
EXPE 18. Minuteur secteur programmable 1 S à 99 mn .... **262 F**
EXPE 19. Sablier électronique .... **88 F**
EXPE 20. Porte badge lumineux à Del .... **88 F**
EXPE 21. Centrale d'alarme villa .... **97 F**
EXPE 22. Variateur mini-perceuse .... **81 F**

MODE D'EXPEDITION
Minimum d'envoi : **50 F**
Port et emballage :
jusqu'à 1 kg : **25 F** de 1 à 3 kg : **30 F**
de 3 kg à 5 kg : **35 F** au-delà tarif S.N.C.F.
Contre-remboursement et colis gare
Port en sus
Timbres acceptés jusqu'à 100 F.

Tél. : (1) 46.28.91.54
OUVERT TOUS LES JOURS SAUF DIMANCHE ET JOURS FÉRIÉS de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
Fermeture le SAMEDI à 18 h 30
FERME LE LUNDI AU MOIS D'AOUT

Ces prix sont donnés à titre indicatif, variables selon le cours des monnaies

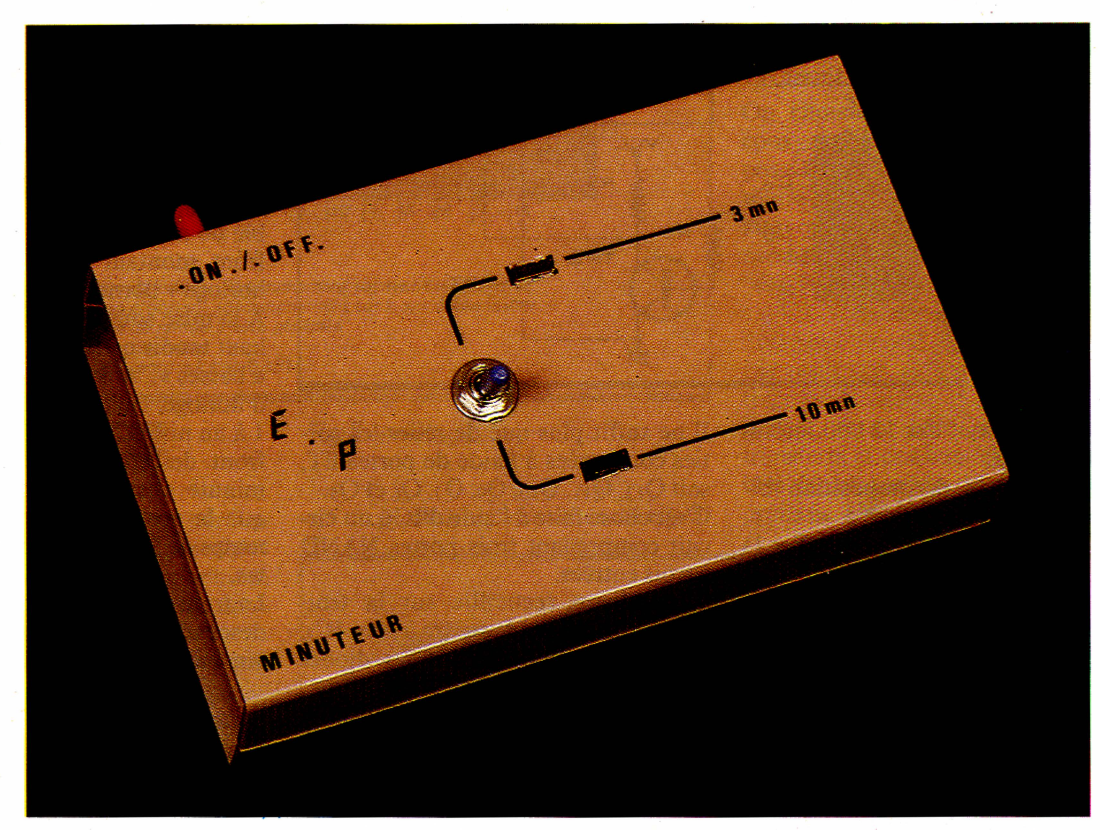
Livres édition radio, catalogue sur demande

OUVERT TOUT L'ETE



UN MINUTEUR

L'œuf vient de la poule et la poule vient de l'œuf... Etant dans l'impossibilité de résoudre ce drame shakespearien sans passer pour un œuf, nous vous présentons tout de même un minuteur, qui vous permettra de réussir à coup sûr leur cuisson, avec la précision du quartz.



On ne fait pas d'omelettes sans casser des œufs !

Afin d'être clair, nous allons étudier les différentes parties de la maquette. Son schéma détaillé est donné en **figure 1.**

L'ALIMENTATION

L'énergie est fournie par une pile de 9 V du type 6F22, rendant ainsi l'appareil autonome. Le condensateur C_3 de faible valeur découple l'alimentation, tandis que C_4 sert de réservoir d'énergie, lors des pointes d'intensité. Les différents circuits intégrés requiérant, à la mise sous tension, une impulsion positive de RAZ (remise à zéro), nous avons eu recours au pont R_7-C_5 qui fournit un pic d'environ 3 millisecondes.

LA BASE DE TEMPS

Il nous faut fabriquer un signal d'horloge de 1/60 Hz, soit une impulsion par minute. L'appareil étant autonome, nous devons impérativement recourir à un oscillateur interne, ce qui exclut l'utilisation de la référence 50 Hz du secteur.
Pour obtenir une précision intéressante sans réglage, un simple oscillateur à quartz monté autour de portes logiques est la solution idéale.

a) Le C-MOS 4060
IC_1, en l'occurrence, est un circuit intégré comprenant un oscillateur + un compteur/diviseur binaire à 14 étages **(fig. 2).** Le quartz QZ1 résonne à la fréquence de 3,2768 MHz. Effectuant une division par 2^{14}, soit par 16384, la fréquence mesurée sur la broche 3 est de 200 Hz.
Il nous faut encore effectuer une division par 200 pour obtenir une impulsion par seconde, puis une division par 60 pour obtenir une impulsion par minute, soit une division par 12 000.

b) Le C-MOS 4020
IC_2 est un compteur/diviseur binaire à 14 étages. Ce circuit devra être re-

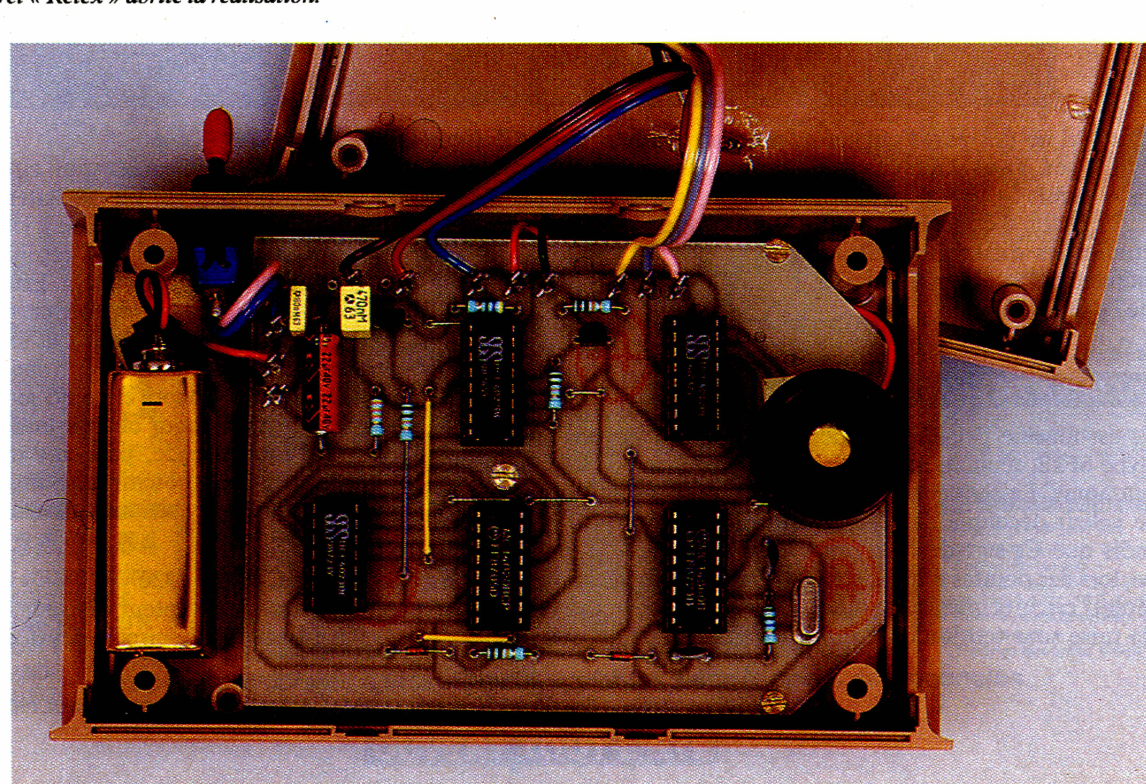
Fig. 1 *Schéma de principe.*

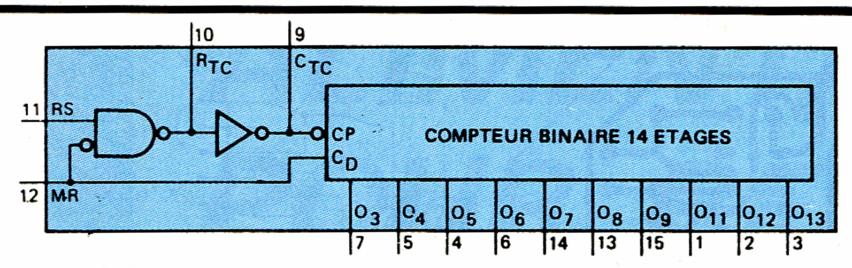
mis à zéro au bout des 12 000 impulsions d'horloge.
En effectuant la décomposition binaire de 12 000, on obtient :
(8 192 × 1) + (4 096 × 0) + (2 048 × 1) + (1 024 × 1) + (512 × 1) + (256 × 0) + (128 × 1) + (64 × 1) + (32 × 1) + (16 × 0) + (8 × 0) + (4 × 0) + (2 × 0) + (1 × 0).
Il ne suffit plus que de relier les sorties concernées à l'aide de portes ET, soit Q_{13}, Q_{11}, Q_{10}, Q_9, Q_7, Q_6 et Q_5.
C'est chose faite à l'aide d'IC_3, un circuit comprenant trois portes NAND à trois entrées.
L'impulsion recueillie sur la troisième porte vient remettre à zéro IC_2, par l'intermédiaire du OU à diodes composé de D_1, D_2 et R_2.
Sur Q_6 est recueilli un signal de fréquence voisin de 1,5 Hz, qui polarise TR_1. Suivant la position de l'inverseur, la LED D_3 ou la LED S_4 clignote, signalant ainsi le temps sélectionné.

COMPTAGE DES MINUTES

Cette fonction est assurée par IC_4, un C-MOS de référence 4017, bien connu de tous nos lecteurs.
Ce compteur Johnson à 5 étages comporte entre autres 10 sorties Q_0 à Q_9, actives à l'état haut. A chaque impulsion sur son entrée horloge, un niveau haut se déplace de sortie en sortie. Dans cette configuration, il a été câblé de manière à être incrémenté sur front montant (borne 14 en entrée horloge + borne 13 à la masse).
A la mise sous tension, Q_0 est à l'état haut tandis que les autres sorties sont « basses ». A la première impulsion d'horloge, Q_0 passe donc d'un niveau 1 à un niveau 0. On récupère alors un front descendant, indiquant qu'une minute s'est écoulée. Ceci implique que la sortie Q_2 correspondra à un temps de 3 minutes, et Q_9 à 10 minutes.
Le transistor TR_2 transforme ce front descendant en front montant, servant ainsi d'interface avec IC_5.

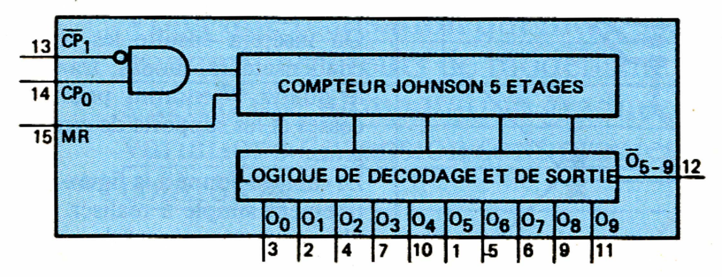
Un coffret « Retex » abrite la réalisation.





BROCHAGE

MR	remise à zéro générale
RS	entrée d'horloge/oscillateur
R_{TC}	oscillateur
C_{TC}	connexion de la capacité externe
O_3 à O_9 / O_{11} à O_{13}	sorties du compteur



BROCHAGE

CP_0	entrée d'horloge (déclenchement sur front montant)
$\overline{CP}_1$	entrée d'horloge (déclenchement sur front descendant)
MR	entrée de remise à zéro générale
O_0 à O_9	sorties décodées
$\overline{O}_{5-9}$	report (actif à l'état BAS)

Fig. 2 *Brochages.*

MEMORISATION ET ALARME

Ces fonctions sont assurées par les deux bascules J-K contenues dans IC_5, un 4027. Le schéma interne ainsi que les tables de fonctions sont donnés à la **figure 3.**

La première bascule est câblée en mémoire.

L'impulsion positive recueillie sur le collecteur de TR_2 est appliquée sur l'entrée horloge (13). J, broche (10), est relié au + 9 V tandis que K, (11), est connecté à la masse. Si l'on examine la table de fonction, on observe que sur un front montant la bascule sera enclenchée et le restera quel que soit, par la suite, le signal appliqué sur (13).

La seconde bascule réalise l'équivalent d'une porte ET :

Le buzzer piézo utilisé comporte un oscillateur interne, produisant un son aigu permanent. Nous désirons cependant obtenir un bip-bip, plus agréable pour nos tendres oreilles. Pour cela, il nous suffit de recueillir un signal d'horloge ur IC_2, qui permettra la commande du buzzer.

Les 6,25 Hz de la borne (4) conviendront parfaitement. Seulement, pour qu'il y ait alimentation de buz, il faudra à la fois un créneau d'horloge et mémorisation de l'alarme (niveau 1 sur (15) de IC_5).

Aussi, la seconde bascule a été câblée de la manière suivante :

L'entrée horloge est reliée aux 6,25 Hz. J et K, au même potentiel, sont connectés à la sortie de la mémoire alarme. En accord avec la table de fonction, on retrouvera le signal d'horloge sur la broche (1) lorsque la sortie (15) sera égale à 1 et un niveau statique lorsque (15) sera à 0.

Cette astuce permet de réaliser la fonciton ET sans ajouter un quelconque élément.

REALISATION PRATIQUE

1) Circuit imprimé (fig. 4)

On choisira de préférence le verre époxy à la bakélite, car le premier possède une rigidité mécanique supérieure et offre de plus la possibilité de pouvoir souder plusieurs fois sur la même pastille, sans que celle-ci ne se décolle trop facilement.

Le C.I. sera insolé avec un mylar si l'on possède une rampe U.V. Dans le cas contraire, il faudra reproduire le tracé sur le cuivre, précédemment dégraissé. Pour cela, on utilisera des transferts et des bandelettes, disponibles dans les antres de vos revendeurs préférés. Une fois le tracé exécuté, la

Brochage et table de vérité. **Fig. 3**

TABLES DE FONCTION

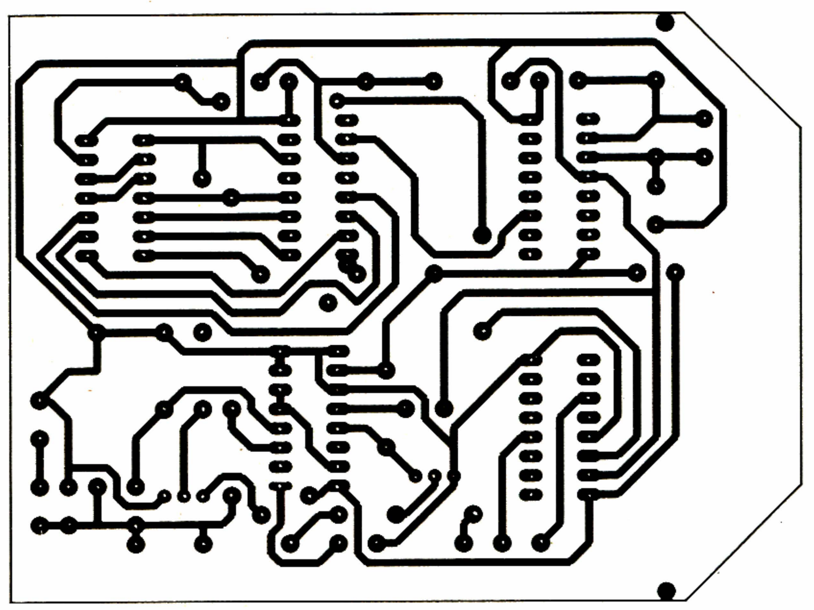
entrées					sorties	
S_D	C_D	CP	J	K	O	$\overline{O}$
H	L	X	X	X	H	L
L	H	X	X	X	L	H
H	H	X	X	X	H	H

entrées					sorties	
S_D	C_D	CP	J	K	$O_n + 1$	$\overline{O}_n + 1$
L	L	∫	L	L	sans changement	
L	L	∫	H	L	H	L
L	L	∫	L	H	L	H
L	L	∫	H	H	$\overline{O}_n$	O_n

H = état HAUT (tension la plus positive)
L = état BAS (tension la moins positive)
X = état indifférent
∫ = front montant
$O_n + 1$ = état consécutif à la montée de l'horloge

BROCHAGE

J, K	entrées synchrones
CP	entrée d'horloge (déclenchée sur le front montant)
S_D	entrée de remise à UN directe asynchrone (active à l'état HAUT)
C_D	entrée de remise à zéro directe asynchrone (active à l'état HAUT)
O	sortie vraie
$\overline{O}$	sortie complémentaire



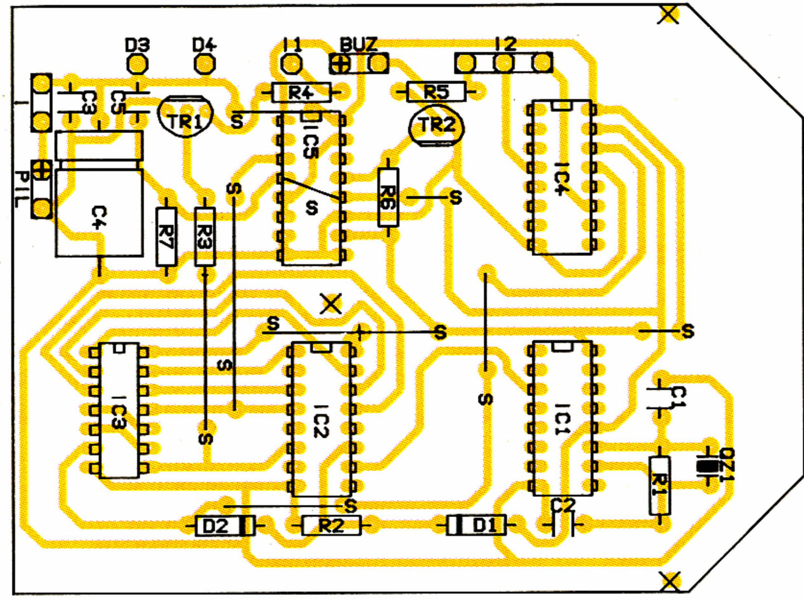


Fig. 4 et 5 *Détails de réalisation.*

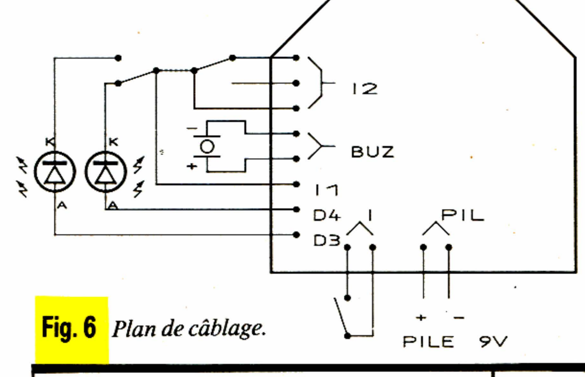


Fig. 6 *Plan de câblage.*

plaque sera gravée à l'aide de perchlorure, tiède de préférence. Après rinçage abondant à l'eau claire, on percera à :

– 0,8 ou 1 mm pour l'ensemble des composants,

– 1,3 mm pour les cosses,

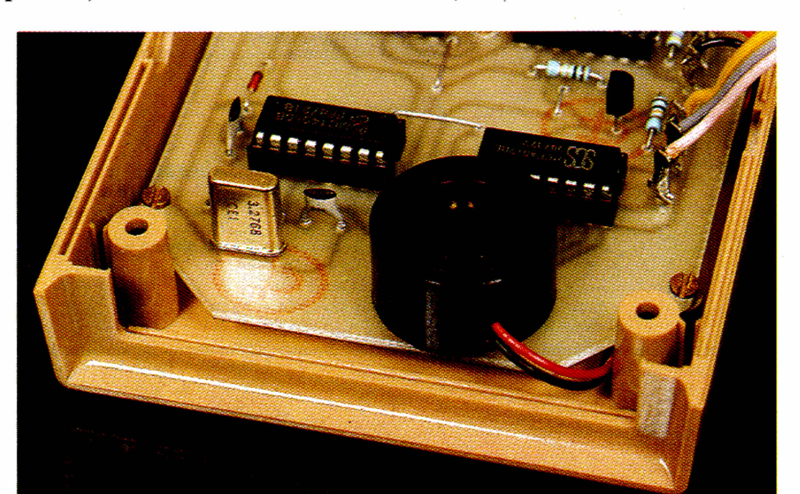
– 3 mm pour le trou de fixation.

2) Implantation (fig. 5)

Les neuf straps de liaison seront tout d'abord soudés. Celui se situant sous IC_5 (liaison entre les broches 4 et 12) sera réalisé côté cuivre avec un fil électrique isolé.

On insérera ensuite les résistances, condensateurs, diodes, transistors et le quartz. Viendront pour finir les cosses et les supports de circuits intégrés.

Le câblage donné à la **figure 6** est relativement simple à réaliser. L'ensemble pourra être monté dans un boîtier Retex référence Elox RE-1, pour lequel il a été conçu. Il faudra cependant retirer les deux équerres qui ne servent pas ici.



LISTE DU MATERIEL

R_1 : 10 MΩ (marron, noir, bleu)
R_2, R_3 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_4 : 470 Ω (jaune, violet, marron)
R_5, R_6, R_7 : 10 kΩ (marron, noir, orange)

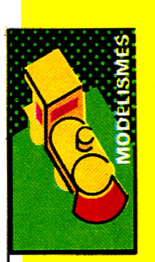
C_1, C_2 : 100 pF
C_3 : 100 nF
C_4 : 22 µF, 16 V, axial
C_5 : 470 nF

IC_1 : 4060, oscillateur + compteur-diviseur binaire
IC_2 : 4020, compteur-diviseur binaire
IC_3 : 4023, triple porte NAND à 3 entrées
IC_4 : 4017, compteur Johnson
IC_5 : 4027, double bascule J-K

TR_1, TR_2 : BC 337, transistor petits signaux NPN
D_1, D_2 : 1N4148, diode signal
D_3 : LED triangulaire rouge
D_4 : LED triangulaire verte

QZ_1 : quartz de fréqeunce 3,2768 MHz
Buz : buzzer piézo avec oscillateur incorporé

1 support de circuit intégré 14 broches
4 supports de circuit intégré 1 à 6 broches
1 coupleur de pile de 9 V
1 interrupteur
1 inverseur bipolaire (2 circuits)
1 plaque époxy simple face
1 boîtier Retex référence Elbox RE-1
Cosses, fils, soudure...



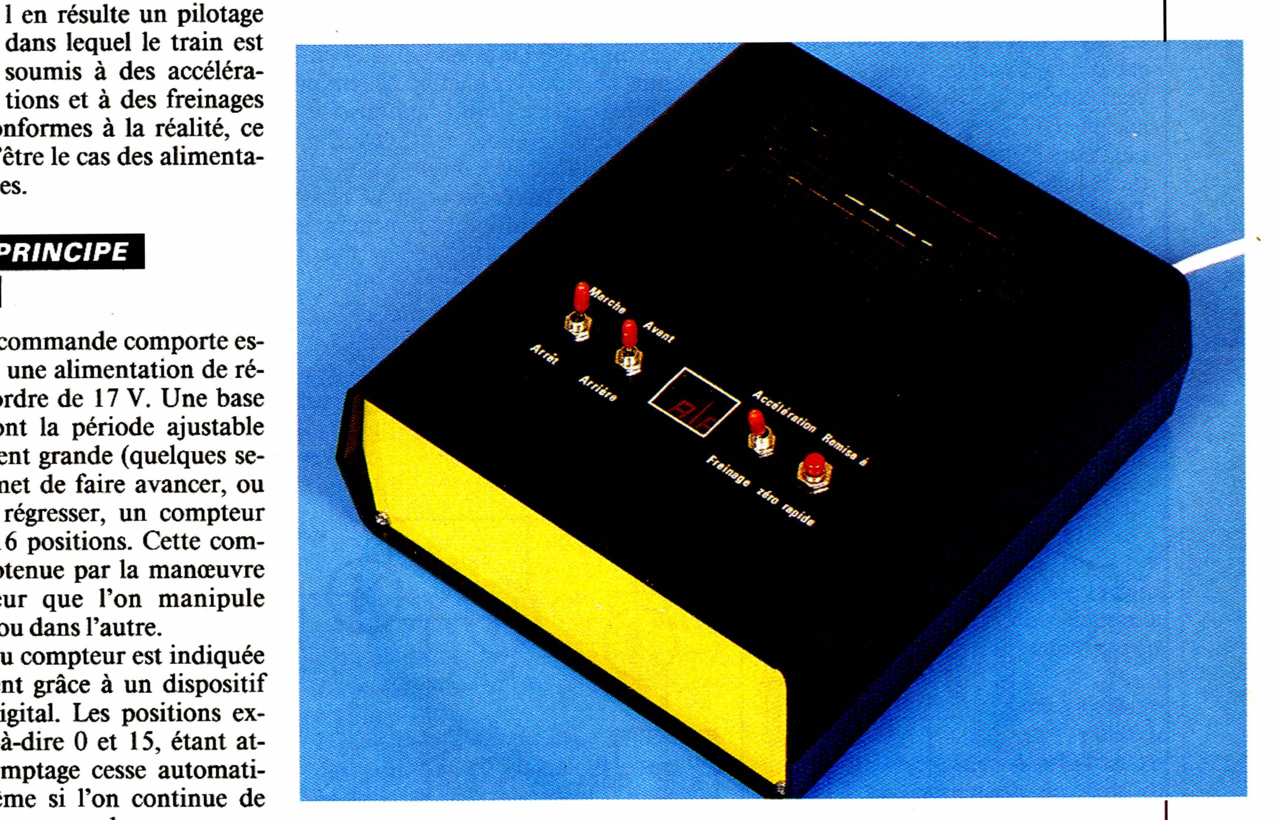
ALIMENTATION POUR RESEAU FERROVIAIRE

Voici une réalisation qui intéressera certainement nos amis amateurs de modélisme ferroviaire. Il s'agit d'une alimentation graduée dont les variations de tension sont progressives et contrôlées.

Il en résulte un pilotage dans lequel le train est soumis à des accélérations et à des freinages tout à fait conformes à la réalité, ce qui est loin d'être le cas des alimentations classiques.

I - LE PRINCIPE (fig. 1)

Le circuit de commande comporte essentiellement une alimentation de référence de l'ordre de 17 V. Une base de temps, dont la période ajustable est relativement grande (quelques secondes), permet de faire avancer, ou au contraire régresser, un compteur comportant 16 positions. Cette commande est obtenue par la manœuvre d'un inverseur que l'on manipule dans un sens ou dans l'autre.
La position du compteur est indiquée à tout moment grâce à un dispositif d'affichage digital. Les positions extrêmes, c'est-à-dire 0 et 15, étant atteintes, le comptage cesse automatiquement, même si l'on continue de solliciter la commande correspondante. Chaque position a pour effet de présenter, en un point de la sorite du circuit de commande, une fraction du potentiel de référence. Si « n » est la position du compteur, cette fraction correspond à n/15e du potentiel. La position « zéro » délivre ainsi un potentiel nul, tandis que la position extrême « 15 » présente la totalité de la tension de référence.



Le potentiel ainsi généré est amplifié en intensité pour être disponible en définitive sur la sortie de l'alimentation de puissance. Un fusible à fusion rapide protège le montage contre les surintensités et les courts-circuits éventuels. De plus, un inverseur manuel à trois positions (deux actives et une neutre) permet l'inversion du sens de marche du train. Enfin, un bouton-poussoir autorise le retour instantané à la position zéro à tout moment, en cas d'obligation d'arrêt immédiat du convoi, par exemple.
L'alimentation décrite dans cet article est caractérisée par une puissance de l'ordre de 45 VA ; elle peut délivrer une tension graduée de zéro à 15 V, avec un courant maximal de l'ordre de 3 A.

II – LE FONCTIONNEMENT ELECTRONIQUE

a) Les alimentations (fig. 2)

L'énergie est prélevée du secteur par l'intermédiaire d'un transformateur dont le secondaire peut fournir une intensité nominale de 3 A, sous un potentiel alternatif de 15 V. Un premier pont (pont n° 1), caractérisé par une intensité nominale de l'ordre de 500 mA, assure le redressement des deux alternances. La capacité C_1 effectue le filtrage, tandis que le transistor T_1, dont la base est maintenue à un potentiel fixe de l'ordre de 17 V (zener 15 V + 3 diodes de 0,6 V), délivre au niveau de son émetteur une tension régulée et continue d'environ 16,5 V. La capacité C_2 assure un second filtrage alors que C_3 est davantage chargée d'éliminer les éventuels parasites pouvant gêner le fonctionnement de l'électronique de commande.

Le pont redresseur numéro deux est capable de redresser un courant pouvant atteintre 6 A, aussitôt filtré par la capacité C_4.

Les transistors T_2, T_3 et T_4 constituent un Darlington de puissance. Tous les collecteurs sont reliés entre eux, sous un potentiel continu et filtré d'une valeur pouvant atteindre 25 V à vide et 15 V à pleine charge. Le transistor T_2 est affecté au pilotage de ce Darlington. Le potentiel de commande se trouve en effet acheminé sur la base de ce dernier (point A du montage), et le faible courant qui en résulte retourne au « moins » de l'alimentation de référence par la résistance R_2. Les transistors sont montés en collecteur commun : il en résulte d'une part une grande impédance d'entrée, et d'autre, part une amplification importante en courant. Dans un tel montage, encore appelé « suiveur de tension », le potentiel disponible sur l'émetteur est le même que celui qui en assure la conduction, à la valeur de la jonction base-émetteur près, qui est de 0,6 V. Ainsi, lorsque la valeur du potentiel présenté sur la base de T_2 est de 5 V par exemple, on relève 5 V – 1,8 V = 3,2 V sur l'émetteur du transistor de puissance T_4.

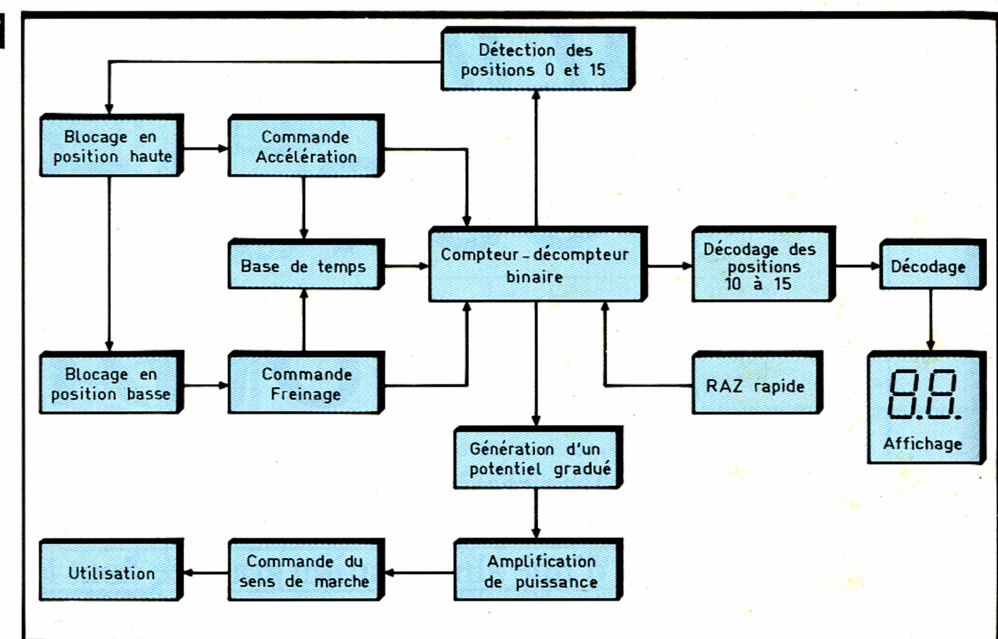


Fig. 1 *Synoptique.*

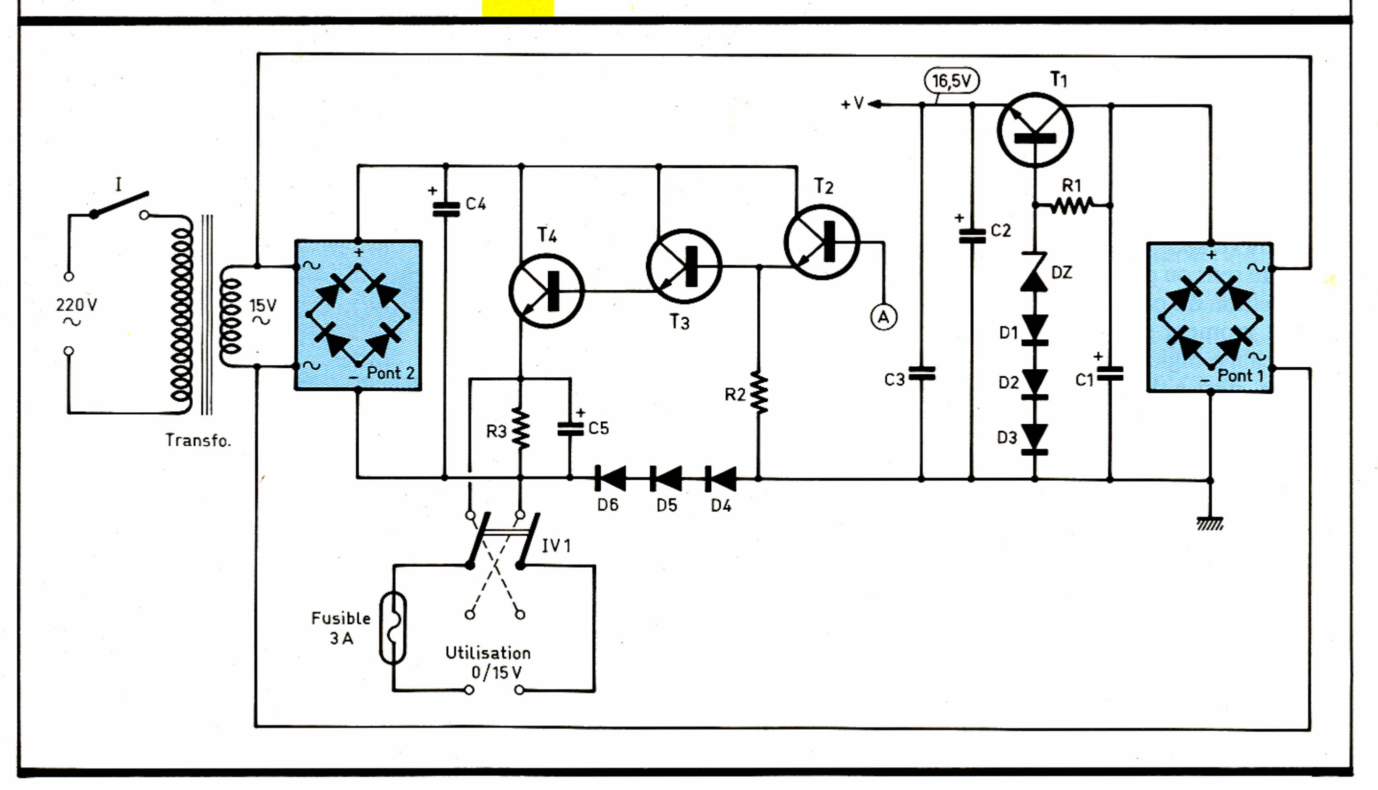


Fig. 2 *Alimentation et circuits de puissance.*

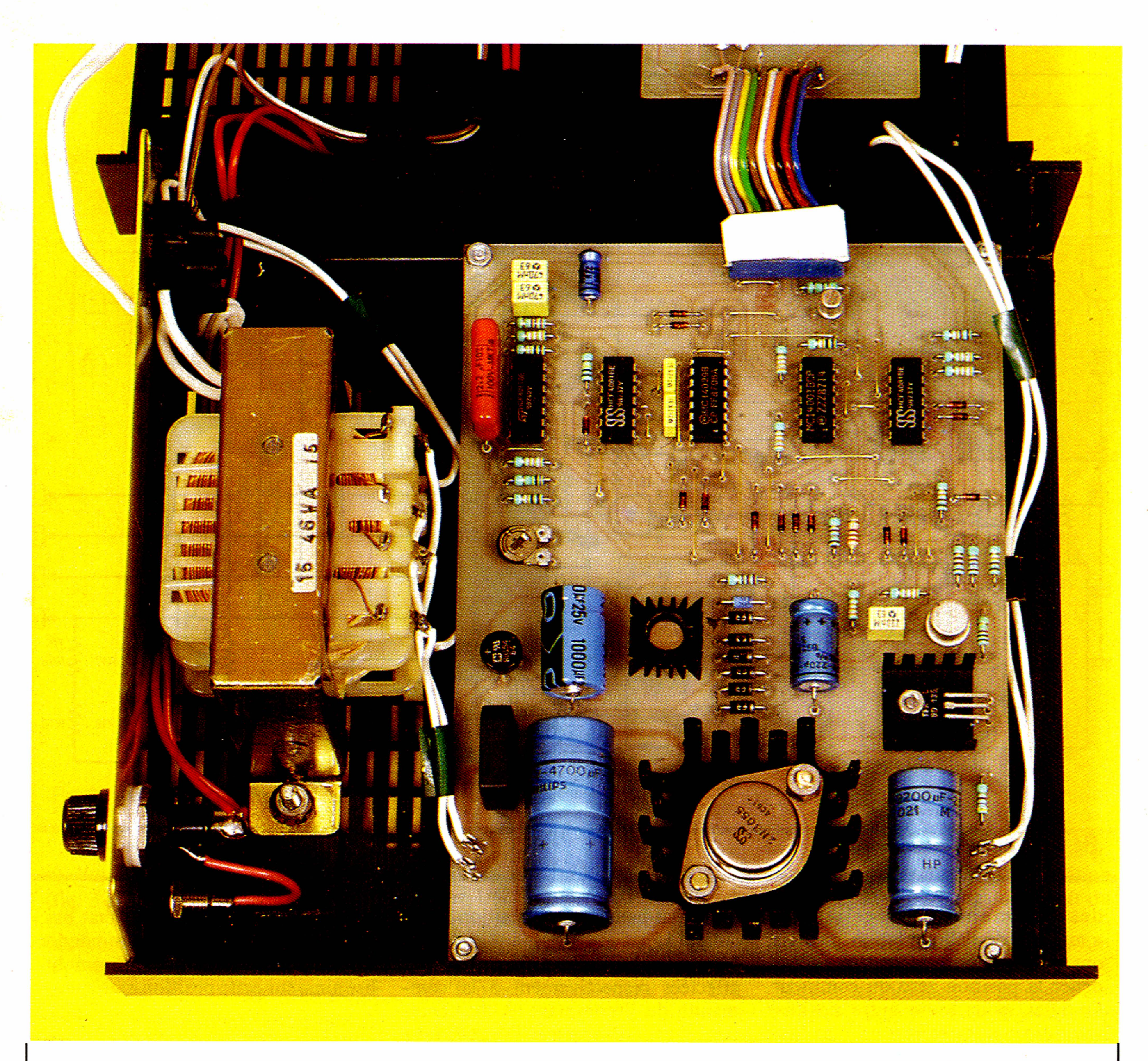


Photo 2. – Vue d'ensemble de la carte imprimée.

On peut noter que le « moins » de l'alimentation de commande est relié au « moins » de l'alimentation de puissance, par l'intermédiaire de trois diodes D_4 à D_6. Ainsi, le potentiel de commande aura toujours 1,8 V d'écart positif par rapport au potentiel de puissance. En particulier, lorsque le potentiel de commande présentera en A un potentiel nul par rapport au « moins » du pont 1, celui-ci sera en réalité de 1,8 V, par rapport au « moins » du pont 2. Ainsi, et à cause des jonctions base-émetteur de T_2, T_3 et T_4, le transistor T_4 présentera une tension nulle (et non négative). Dès que le compteur-graduateur se positionnera sur la position 1, on constatera une tension égale au quinzième du potentiel de référence, sur l'émetteur de T_4. La résistance R_3, d'assez grande valeur, permet l'établissement d'un courant minimal de stabilisation à vide.

L'inverseur IV_1 autorise l'inversion des polarités de sortie ; il comporte également une position « neutre ». Enfin, un fusible à fusion rapide se trouve inséré dans le circuit d'utilisation.

b) Commande de la base de temps (fig. 3)

Nous verrons au paragraphe suivant qu'il est nécessaire de présenter un état haut sur l'entrée de commande de la base de temps, afin de la faire fonctionner ; ce point de commande se situe au niveau des cathodes réunies de D_7 et de D_8.

Le compteur IC_4, sur lequel nous reviendrons ultérieurement, possède également une entrée Up/Down réservée à la commande du sens de comptage : à savoir, comptage si cette entrée est soumise à un état haut, et décomptage si elle reçoit un état bas.

Les sorties Q_1 à Q_4 de IC_4 présentent des états logiques conformes au principe de la numérotation binaire. En particulier, la position zéro se caractérise par la valeur binaire 0000, et la valeur extrême 15 se trouve matérialisée par l'écriture binaire 1111.

Les diodes D_9 à D_{12}, dont les catho-

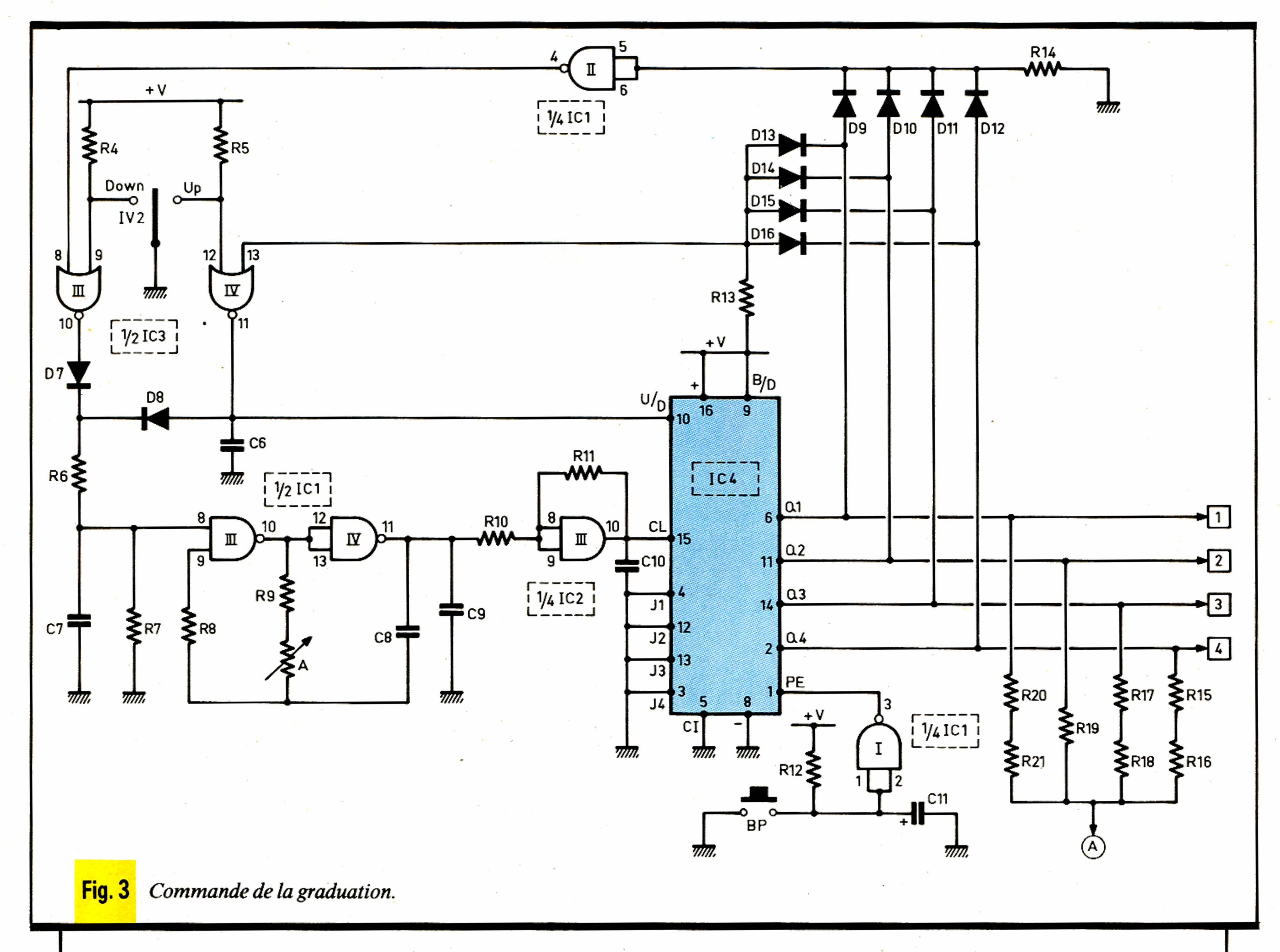


Fig. 3 *Commande de la graduation.*

des communes sont reliées au « moins » de l'alimentation par R_{14}, ont pour mission de mettre en évidence la position zéro du compteur. En effet, pour toute autre position que zéro, on enregistre un état haut sur le point commun des cathodes. Pour la valeur zéro, par contre, cet état devient bas.

Les diodes D_{13} à D_{16}, dont les anodes communes sont reliées au « plus » de l'alimentation par R_{13}, sont chargées de détecter la position particulière 15 de IC_4. Pour cette position seulement, on note un état haut au point commun des anodes. Pour les autres positions, cet état reste bas.

En définitive, la sortie de la porte NAND II de IC_1 présente :
– un état bas pour les positions 1 à 15 de IC_4 ;
– un état haut pour la position particulière zéro.

Le point commun des anodes des diodes D_{13} à D_{16} présente :
– un état bas pour les positions 0 à 14 de IC_4 ;
– un état haut pour la position particulière 15.

Les portes NOR III et IV de IC_3 sont affectées respectivement à la commande du décomptage et du comptage. Quand l'inverseur IV_2 se trouve sur sa position de repos, ces deux portes ont chacune une de leurs entrées reliées à un état haut, par l'intermédiaire de R_4 et de R_5. Elles présentent donc continuellement un état bas sur leurs sorties, ce qui bloque le fonctionnement de la base de temps.

Commande du comptage

En plaçant l'inverseur IV_2 sur « Up », l'entrée 12 de la porte IV se trouve soumise à un état bas. Dans le cas général, la sortie passe donc à l'état haut. Il en résulte :
– un état haut sur l'entrée Up/Down de IC_4 ;
– un état haut sur l'entrée de commande de la base de temps.

Le compteur avance donc. Mais dès qu'il atteint la position 15, l'entrée 13 de la porte IV se trouve reliée à un état haut. La sortie passe à l'état bas, même si l'on continue de commander le comptage. Le compteur s'immobilise ainsi sur cette position extrême.

Commande du décomptage

On vérifiera que le fait de placer l'inverseur IV_2 sur « Down » a pour effet de soumettre :
– l'entrée Up/Down de IC_4 à un état bas ;
– l'entrée de commande de la base de temps à un état haut.

Le compteur « décompte » et se bloque lorsqu'il atteint la valeur extrême zéro, grâce à l'état haut délivré par la sortie de la porte NAND II de IC_1.

On notera enfin que, lors de la commande du comptage ou du décomptage, l'entrée Up/Down passe instantanément à l'état haut ou reste à l'état bas, tandis que l'entrée de commande de la base de temps est soumise à un état haut avec un léger retard dû à la charge de C_7, à travers R_6.

Cette précaution donne à l'ensemble une meilleure fiabilité au niveau du fonctionnement.

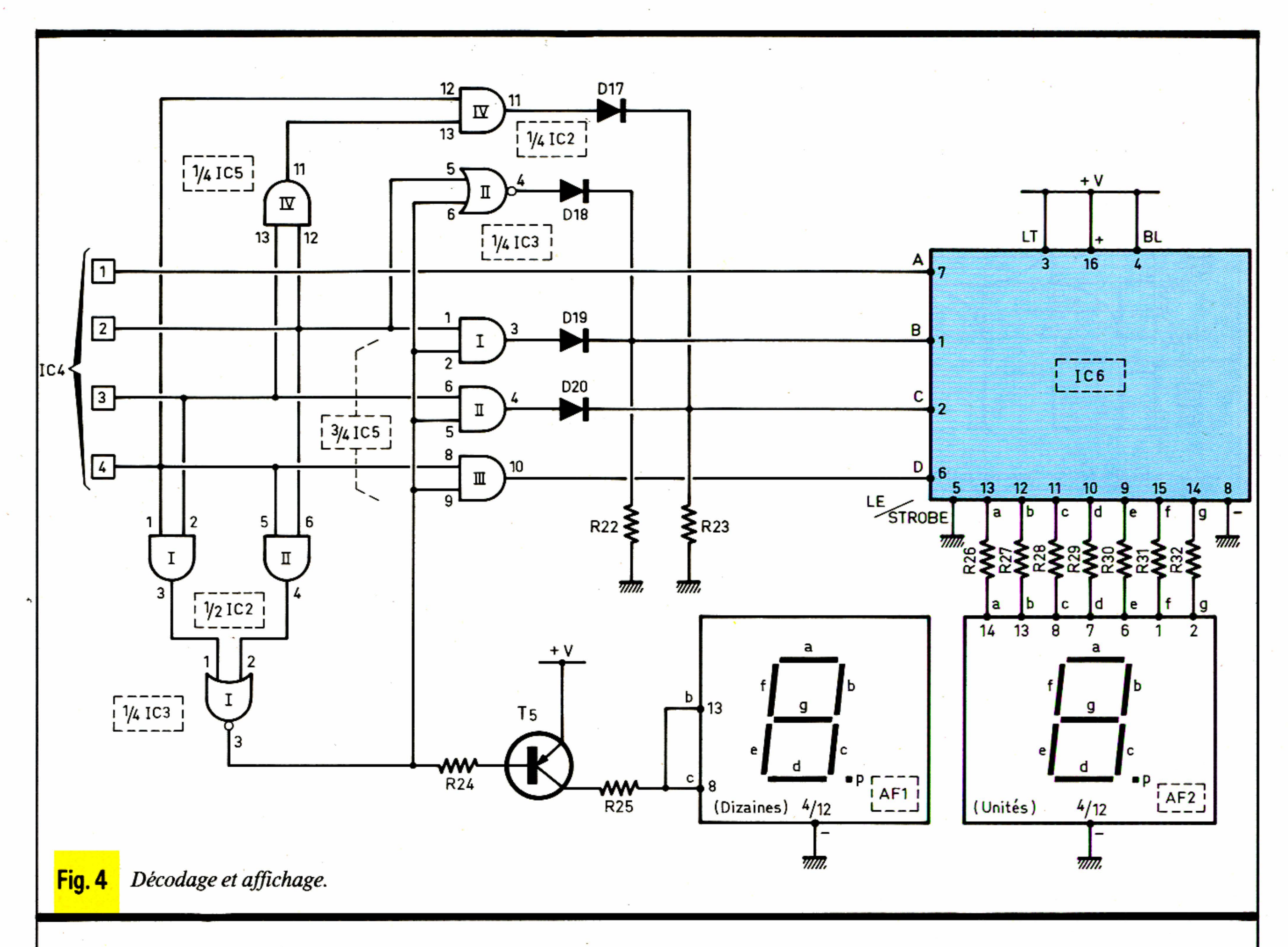


Fig. 4 *Décodage et affichage.*

c) Base de temps (fig. 3 et 5a)

Les portes NAND III et IV de IC_1 sont montées en multivibrateur astable commandé. Lorsque l'entrée de commande 8 est soumise à un état bas, la sortie de la porte III présente un état haut, tandis que la sortie de la porte IV délivre un état bas de blocage. Par contre, aussitôt que l'entrée de commande se trouve reliée à un état haut, la sortie de la porte III passe à l'état bas et la sortie du multivibrateur passe à l'état haut. La capacité C_8, qui était chargée dans un sens donné, imposé par l'état de repos précédent, se décharge, puis se charge à contresens, à travers R_9 et l'ajustable A. Au début de ce phénomène, l'entrée 9 de la porte III se trouve momentanément soumise à un potentiel 2 U (U étant le potentiel d'alimentation). En effet, les potentiels de sortie du multivibrateur et celui qui correspond à la charge précédente de C_8 s'ajoutent.

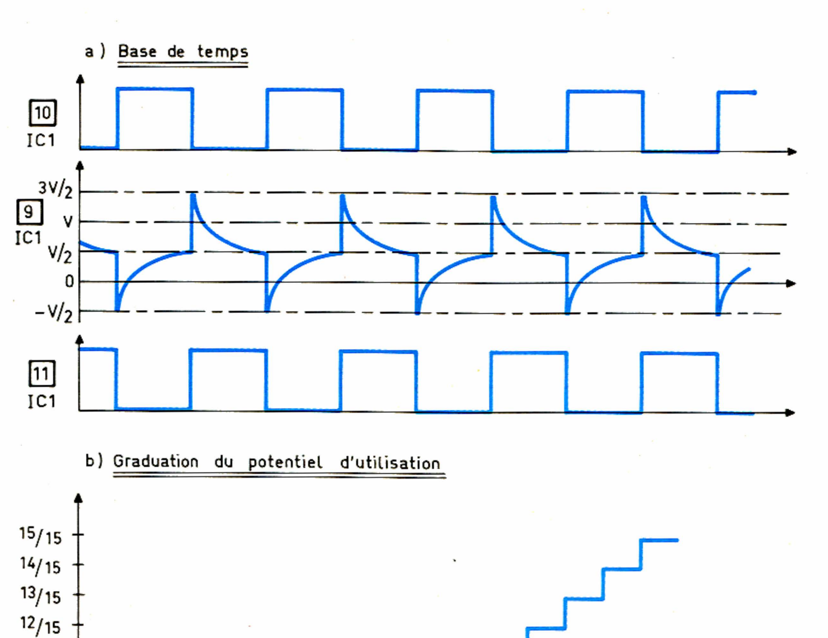
Le potentiel disponible sur l'entrée 9 diminue ensuite progressivement au fur et à mesure de la charge de C_8 à travers A et R_9. Lorsqu'il atteint la valeur U/2, la porte III bascule : la sortie passe à l'état haut et la sortie du multivibrateur passe à l'état bas. Le potentiel auquel est soumise l'entrée 9 passe brusquement à – U/2, c'est-à-dire la valeur zéro à laquelle on retranche U/2, étant donné le sens de la charge précédente de C_8. Le potentiel de l'entrée 9 croît progressivement jusqu'à atteindre la valeur U/2 pour laquelle la porte III bascule encore. Sa sortie passe à l'état bas tandis que la sortie du multivibrateur présente un état haut. Cette fois, ainsi que pour les périodes suivantes, l'entrée 9 est soumise à un potentiel de départ de 3U/2 (U + U/2). Le cycle se poursuit ainsi. La période des créneaux ainsi délivrés s'exprime par la relation $T = 2{,}2 \times (R_9 + A) \times C_8$. Dans le présent montage, elle est de 3 à 4 secondes lorsque le curseur de l'ajustable est placé en position médiane.

La résistance R_8 n'intervient pas à proprement parler dans la détermination de la période, mais sa présence confère au multivibrateur une plus grande sécurité de fonctionnement. Compte tenu du mode de sollicitation de C_8, celle-ci est obligatoirement du type non polarisé.

La porte AND III de IC_2 constitue un trigger de Schmitt. Rappelons que, dans un tel montage, les créneaux délivrés par la sortie se caractérisent par des fronts ascendants et descendants bien verticaux, donc tout à fait aptes à attaquer l'entrée « CLOCK » du compteur IC_4. Cette « verticalisation » des fronts est obtenue grâce à la réaction positive apportée par R_{11} lors des basculements de la porte AND, ce qui a justement pour effet d'accélérer encore la vitesse de ces basculements.

d) Comptage (fig. 3)

Le comptage est assuré par IC_4, qui est un CD 4029 de la famille MOS. Un tel circuit intégré offre toutes sortes de possibilités. A la double condition que les entrées CI (Carry In) et PE (Preset Enable) se trouvent soumises à un état bas, le compteur compte au rythme des fronts ascendants des créneaux présentés sur l'entrée CL (Clock), lorsque l'entrée U/D



IC4																
Q1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Q2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
Q3	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
Q4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Fig. 5 *Oscillogrammes de fonctionnement.*

(Up/Down) est reliée à un état haut. Si cette dernière est soumise à un état bas, le compteur « décompte » toujours au rythme des fronts positifs des signaux de comptage. Le comptage cesserait si on reliait l'entrée CI à un état haut.

L'entrée B/D (Binary/Decade) détermine le mode du principe de comptage. Si celle-ci est soumise à un état haut, le comptage est binaire, ce qui est le cas de la présente utilisation. Etant donné que le compteur est caractérisé par quatre sorties Q_1 à Q_4, il peut occuper 16 positions différentes dans ce mode d'utilisation, depuis la position 0000 jusqu'à la position 1111.

Si cette entrée B/D est soumise à un état bas, le comptage est décimal ou, plus exactement, BCD (Binaire Codé Décimal) ; le compteur ne peut occuper dans ce cas que 10 positions différentes : de 0000 à 1001 (écriture binaire de 9).

Enfin, le compteur CD 4029 possède quatre entrées de « prépositionnement » désignées par JAM_1 à JAM_4. Indépendamment du comptage, toute impulsion positive, même brève, acheminée sur l'entrée PE a pour conséquence immédiate le passage d'une sortie Q_i, au même niveau logique que l'entrée JAM_i correspondante. Dans le présent exemple d'utilisation, ces entrées JAM sont reliées à un état bas permanent ; aussi toute impulsion positive présentée sur PE a pour conséquence la remise à zéro du compteur. Ce phénomène peut avoir lieu dans les deux cas suivants :

– à la mise sous tension du montage, la capacité C_{11} se charge à travers R_{12}, ce qui a pour effet de générer, pendant quelques dixièmes de seconde, un potentiel inférieur à la demi-tension d'alimentation aux entrées réunies de la porte inverseuse NAND I de IC_1. Il en résulte une brève impulsion positive à la sortie de cette porte, donc sur l'entrée PE de IC_4. ;

– à tout moment lorsque l'on appuie sur le bouton-poussoir BP ; c'est la remise à zéro rapide de l'alimentation, en cas de besoin.

Ainsi, le compteur IC_4 compte ou décompte suivant que l'on place l'inverseur IV_2 sur une position ou sur une autre, comme nous l'avons déjà vu précédemment. Rappelons que cet inverseur, à une position « neutre », ce qui permet de faire cesser la progression à tout moment. Rappelons également que les jeux de diodes D_9 à D_{16} font office de dispositif de fin de course dans les deux sens de comptage, ce qui limite ce dernier à la position 15 dans le sens montant, et à la position zéro dans le sens descendant.

e) Graduation du potentiel (fig. 3, 5b et 6)

Un jeu de quatre résistances reliées respectivement à chaque sortie Q_i de IC_4 détermine un point repéré A sur le schéma. Ces résistances se caractérisent par le fait qu'elles présentent, dans un sens donné, une valeur toujours doublée par rapport à celle de rang précédent, mais en sens inverse. Ainsi, si la résistance reliée à Q_4 se caractérise par une valeur R, celle reliée à Q_3 aura une valeur 2 R, la sortie Q_2 verra une résistance 4 R et enfin Q_1 sera branchée sur une valeur 8 R.

Ainsi, lorsque IC_4 occupe la position zéro, il est naturellement évident que le potentiel du point A est nul. De même, à la position 15 (1111 en binaire), ce potentiel est égal au potentiel maximal de l'alimentation.

Mais prenons à titre de vérification une position intermédiaire de IC_4, par exemple 7 (0111 en notation binaire). La **figure 6** représente le schéma équivalent dans ce cas. Le groupement en parallèle des résistances 2 R, L R et 8 R, reliées à l'état haut, présente une valeur équivalente de 8/7 R. La totalité du système de résistances branchées entre l'état haut et l'état bas a donc une valeur de 8/7 R + R = 15/7 R, et le potentiel

Q_4	Q_3	Q_2	Q_1		Calcul des équivalents	Résistance totale	Fraction du potentiel
0	0	0	0		–	–	0
0	0	0	1		$\text{INV}\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{2}+1\right)=\frac{4}{7}$	$\frac{4}{7}+8=\frac{60}{7}$	$\frac{4\times 7}{7\times 60}=\frac{1}{15}$
0	0	1	0		$\text{INV}\left(\frac{1}{8}+\frac{1}{2}+1\right)=\frac{8}{13}$	$\frac{8}{13}+4=\frac{60}{13}$	$\frac{8\times 13}{13\times 60}=\frac{2}{15}$
0	0	1	1		$\text{INV}\left(\frac{1}{8}+\frac{1}{4}\right)=\frac{8}{3}$ $\text{INV}\left(\frac{1}{2}+1\right)=\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}+\frac{8}{3}=\frac{10}{3}$	$\frac{2\times 3}{3\times 10}=\frac{3}{15}$
0	1	0	0		$\text{INV}\left(\frac{1}{8}+\frac{1}{4}+1\right)=\frac{8}{11}$	$\frac{8}{11}+2=\frac{30}{11}$	$\frac{8\times 11}{11\times 30}=\frac{4}{15}$
0	1	0	1		$\text{INV}\left(\frac{1}{8}+\frac{1}{2}\right)=\frac{8}{5}$ $\text{INV}\left(\frac{1}{8}+1\right)=\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}+\frac{8}{5}=\frac{12}{5}$	$\frac{4\times 5}{5\times 12}=\frac{5}{15}$
0	1	1	0		$\text{INV}\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{2}\right)=\frac{4}{3}$ $\text{INV}\left(\frac{1}{8}+1\right)=\frac{8}{9}$	$\frac{8}{9}+\frac{4}{3}=\frac{20}{9}$	$\frac{8\times 9}{9\times 20}=\frac{6}{15}$
0	1	1	1		$\text{INV}\left(\frac{1}{8}+\frac{1}{4}+\frac{1}{2}\right)=\frac{8}{7}$	$1+\frac{8}{7}=\frac{15}{7}$	$\frac{7\times 7}{7\times 15}=\frac{7}{15}$
1	0	0	0		$\text{INV}\left(\frac{1}{8}+\frac{1}{4}+\frac{1}{2}\right)=\frac{8}{7}$	$\frac{8}{7}+1=\frac{15}{7}$	$\frac{8\times 7}{7\times 15}=\frac{8}{15}$
1	0	0	1		$\text{INV}\left(\frac{1}{8}+1\right)=\frac{8}{9}$ $\text{INV}\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{2}\right)=\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}+\frac{8}{9}=\frac{20}{9}$	$\frac{4\times 9}{3\times 20}=\frac{9}{15}$
1	0	1	0		$\text{INV}\left(\frac{1}{4}+1\right)=\frac{4}{5}$ $\text{INV}\left(\frac{1}{8}=\frac{1}{2}\right)=\frac{8}{5}$	$\frac{8}{5}+\frac{4}{5}=\frac{12}{5}$	$\frac{8\times 5}{5\times 12}=\frac{10}{15}$
1	0	1	1		$\text{INV}\left(\frac{1}{8}+\frac{1}{4}+1\right)=\frac{8}{11}$	$2+\frac{8}{11}=\frac{30}{11}$	$\frac{22\times 11}{11\times 30}=\frac{11}{15}$
1	1	0	0		$\text{INV}\left(\frac{1}{2}+1\right)=\frac{2}{3}$ $\text{INV}\left(\frac{1}{8}+\frac{1}{4}\right)=\frac{8}{3}$	$\frac{8}{3}+\frac{2}{3}=\frac{10}{3}$	$\frac{8\times 3}{3\times 10}=\frac{12}{15}$
1	1	0	1		$\text{INV}\left(\frac{1}{8}+\frac{1}{2}+1\right)=\frac{8}{13}$	$4+\frac{8}{13}=\frac{60}{13}$	$\frac{52\times 13}{13\times 60}=\frac{13}{15}$
1	1	1	0		$\text{INV}\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{2}+1\right)=\frac{4}{7}$	$8+\frac{4}{7}=\frac{60}{7}$	$\frac{56\times 7}{7\times 60}=\frac{14}{15}$
1	1	1	1		–	–	$\frac{15}{15}$

IC4													IC6				AF2								AF1		
Q_4	Q_3	Q_2	Q_1	3 IC_2	4 IC_2	3 IC_3	3 IC_5	4 IC_5	10 IC_5	11 IC_5	11 IC_2	4 IC_3	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	Aff	b	c	Aff
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2	0	0	
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3	0	0	
0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4	0	0	
0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5	0	0	
0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	6	0	0	
0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7	0	0	
1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8	0	0	
1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	9	0	0	
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2	1	1	
1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3	1	1	
1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4	1	1	
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5	1	1	

Décodage binaire → BCD → 7 segements.

« u » disponible en A s'exprime par la relation :

$$u = \frac{R}{\frac{15}{7} R} U = \frac{7}{15} \ U$$

Pour chaque position « i » de IC_4, on montrerait ainsi que le potentiel au point A est en fait égal à i/15 U. La **figure 5b** illustre le schéma de graduation progressive ainsi obtenu, tandis que la **figure 6** reprend le calcul détaillé relatif aux diverses positions de IC_4.

Rappelons que ce point de commande A est le potentiel de pilotage du Darlington de puissance, ainsi que nous l'avons déjà évoqué au début de ce chapitre. On obtient ainsi une véritable graduation en marche d'escalier du potentiel d'utilisation de l'alimentation de puissance du réseau ferroviaire.

f) Décodage et affichage (fig. 4 et 7)

Le problème consiste, à ce niveau, à afficher sous une forme décimale, par le moyen de deux afficheurs 7 segments, une valeur purement binaire, c'est-à-dire non BCD. Les décodeurs courants, tels que le CD 4511, sont naturellement des décodeurs BCD → 7 segments. Or notre compteur IC_4 délivre au niveau des quatre sorties Q_1 à Q_4 des états logiques correspondant à 16 valeurs allant de 0 à 15, sous une forme binaire. Il est donc nécessaire d'apporter quelques artifices pour mener à bien la résolution de ce petit problème.

Concernant l'afficheur des dizaines, le problème est relativement simple, étant donné que ce dernier n'affichera que la valeur « 1 » pour les positions 10 à 15, et sera totalement éteint pour les positions 0 à 9 du compteur IC_4. Il s'agit donc de détecter les valeurs de 10 à 15. En examinant l'écriture des valeurs binaires correspondantes, on peut constater qu'il suffit de la simultanéité de l'état haut sur les sorties Q_2 et Q_4 d'une part, ou encore sur les sorties Q_3 et Q_4, d'autre part. Cette détection est donc réalisée par les portes AND I et II de IC_2, dont les sorties sont reliées aux entrées de la porte NOR I de IC_3. Ainsi, on vérifiera aisément que les positions 10 à 15 du compteur se trouvent matérialisées par un état bas sur la sortie de la porte NOR I de IC_3. Dans ce cas, le transistor PNP T_5 se sature, et les segments « b » et « c » de l'afficheur AF_1 s'illuminent pour présenter le chiffre « 1 ». Ce dernier est entièrement éteint pour les autres positions de IC_4.

Les sorties Q_1 à Q_4 de IC_4 sont reliées

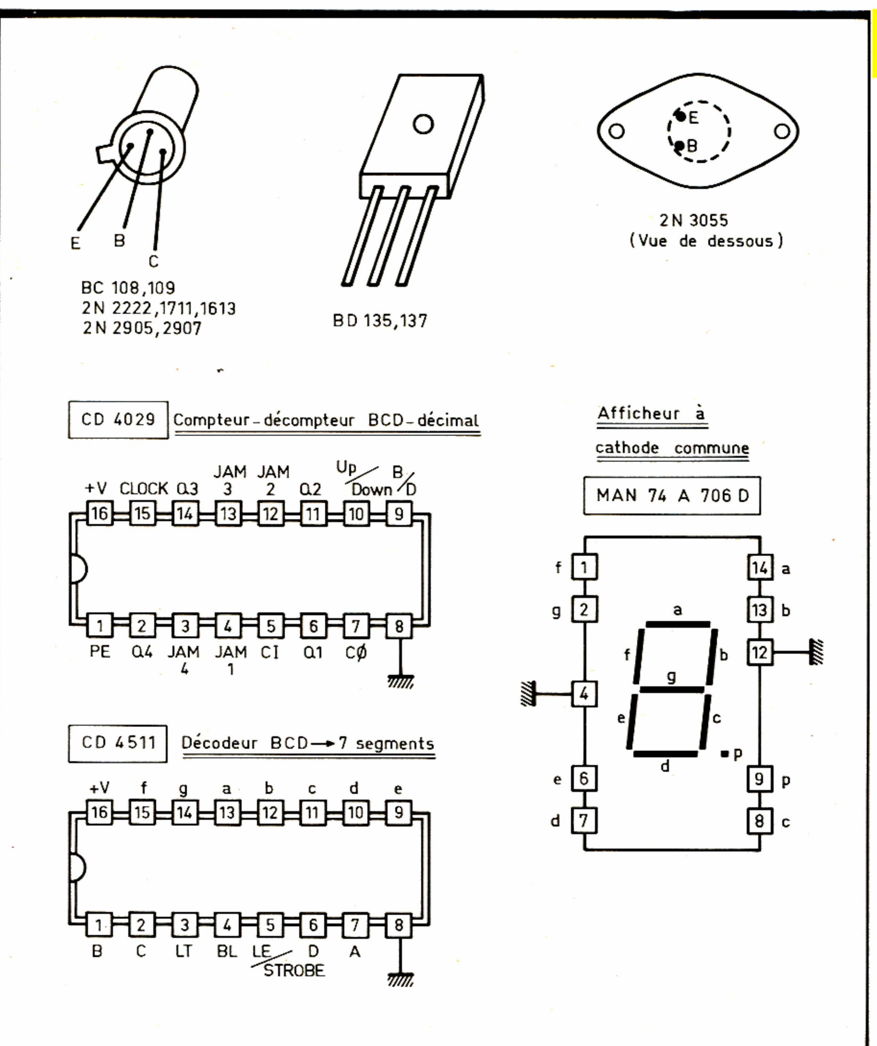


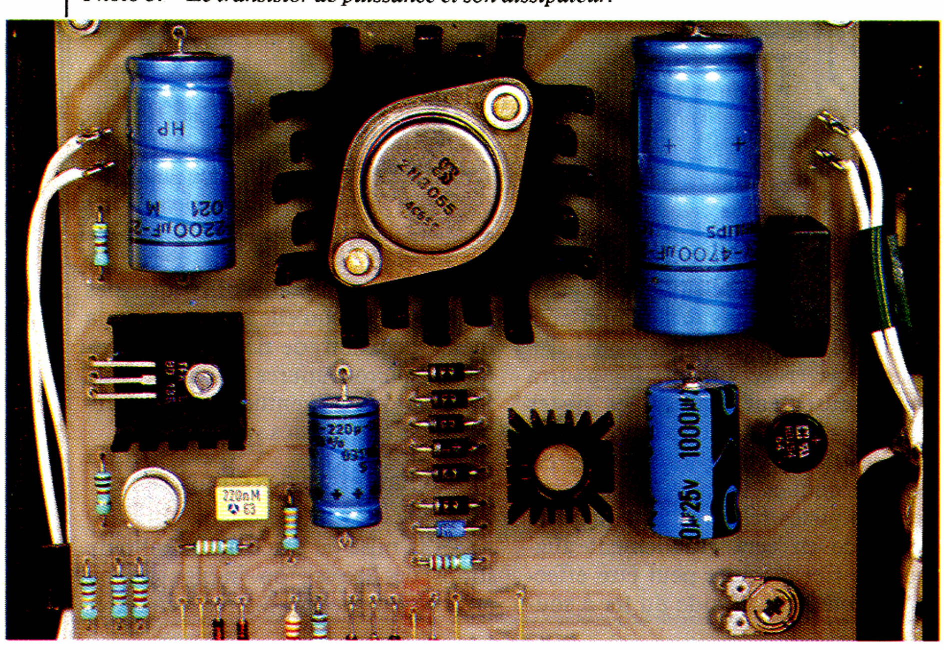
Fig. 8 *Brochages.*

aux entrées A, B, C et D du décodeur IC_6 :

– directement et en permanence pour $Q_1 \rightarrow A$;

– par l'intermédiaire des portes AND I, II et III de IC_5, respectivement pour les liaisons : $Q_2 \rightarrow B$, $Q_3 \rightarrow C$, $Q_4 \rightarrow D$.

Photo 3. – Le transistor de puissance et son dissipateur.



Ainsi, pour les positions 0 à 9 du compteur, ces portes étant passantes, le décodeur reçoit directement les états logiques en provenance des sorties du compteur. L'afficheur AF_2 affiche ainsi les valeurs décimales correspondantes.

Pour les positions 10 à 15, par contre, les portes AND évoquées précédemment présentent à leurs sorties un état bas permanent.

Pour l'entrée A de IC_6, les valeurs binaires de Q_1 restent les mêmes pour les valeurs de 10 à 15 que pour celles de 0 à 5, d'où la liaison directe évoquée ci-dessus. Concernant Q_2, il suffit d'inverser le niveau logique : c'est le rôle de la porte NOR II de IC_3.

Pour Q_3, l'état logique doit rester bas, sauf pour les valeurs 14 et 15 que l'on détecte par la simultanéité des états hauts sur Q_2, Q_3 et Q_4, d'où la raison d'être des portes AND IV de IC_5 et IV de IC_2.

Enfin, pour la sortie Q_4, la problème est plus simple, étant donné qu'il suffit de présenter sur D un état bas permanent.

En définitive, les afficheurs AF_1 et AF_2 indiquent, sous la forme digitale, la position de IC_4 à tout moment.

Le tableau de la **figure 7** reprend le détail du fonctionnement de ce décodeur un peu particulier.

III – LA REALISATION PRATIQUE

a) Les circuits imprimés (fig. 9)

Leur réalisation ne pose pas de problème particulier, dans la mesure où l'on utilise les divers produits de transfert disponibles auprès de la plupart des fournisseurs. Il ne saurait être question de faire appel au feutre spécial dans ce cas, d'autant moins que les pistes destinées à l'écoulement du courant d'utilisation doivent être suffisamment larges. La reproduction peut être directe par application des transferts sur la face cuivrée préalablement dégraissée de l'époxy. Elle peut également être indirecte, par la confection préalable d'un « mylar » transparent sur lequel sont appliqués les mêmes élements de transfert. Par la suite, ce film transparent est superposé à la face cuivrée de l'époxy pré-

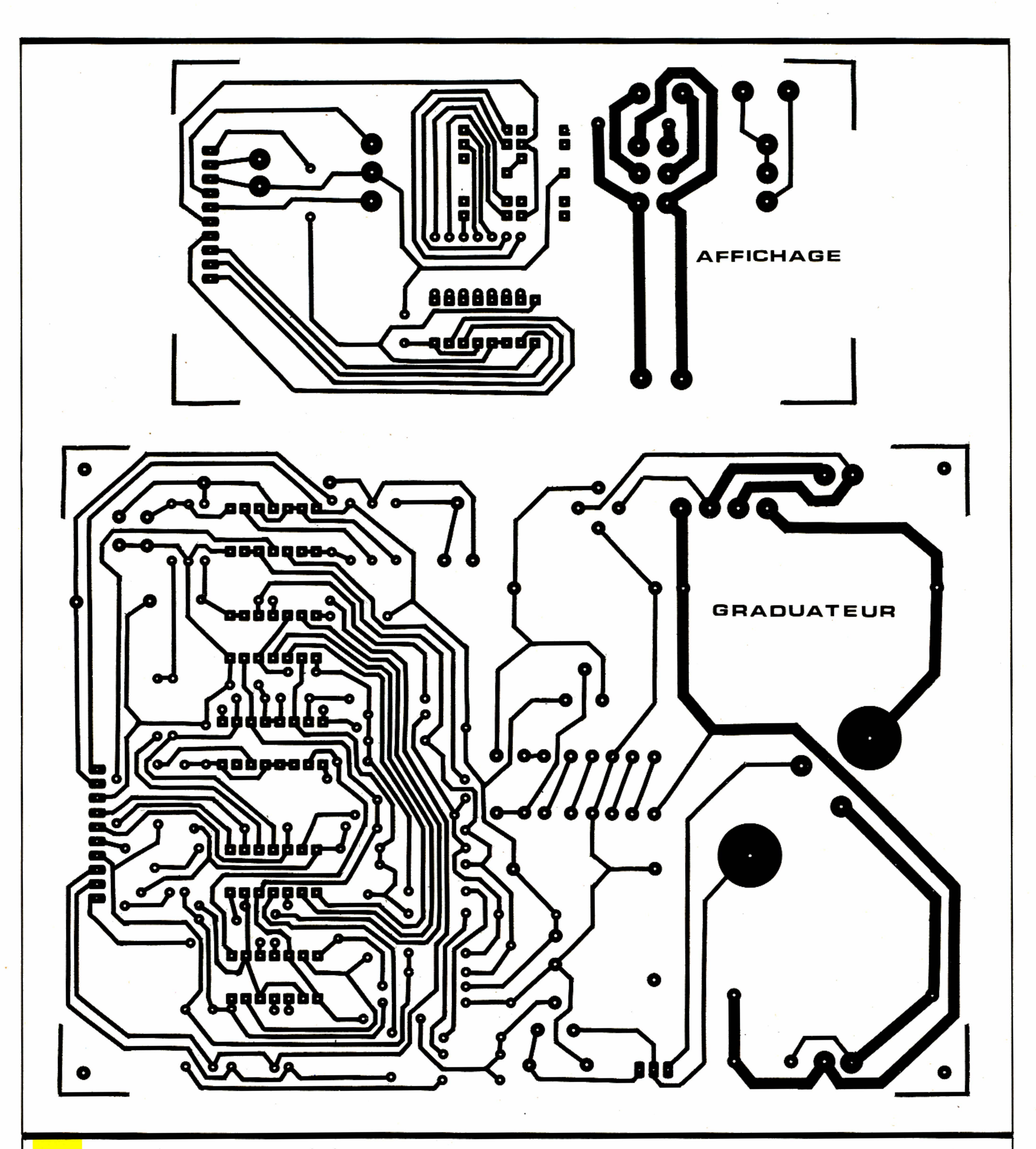


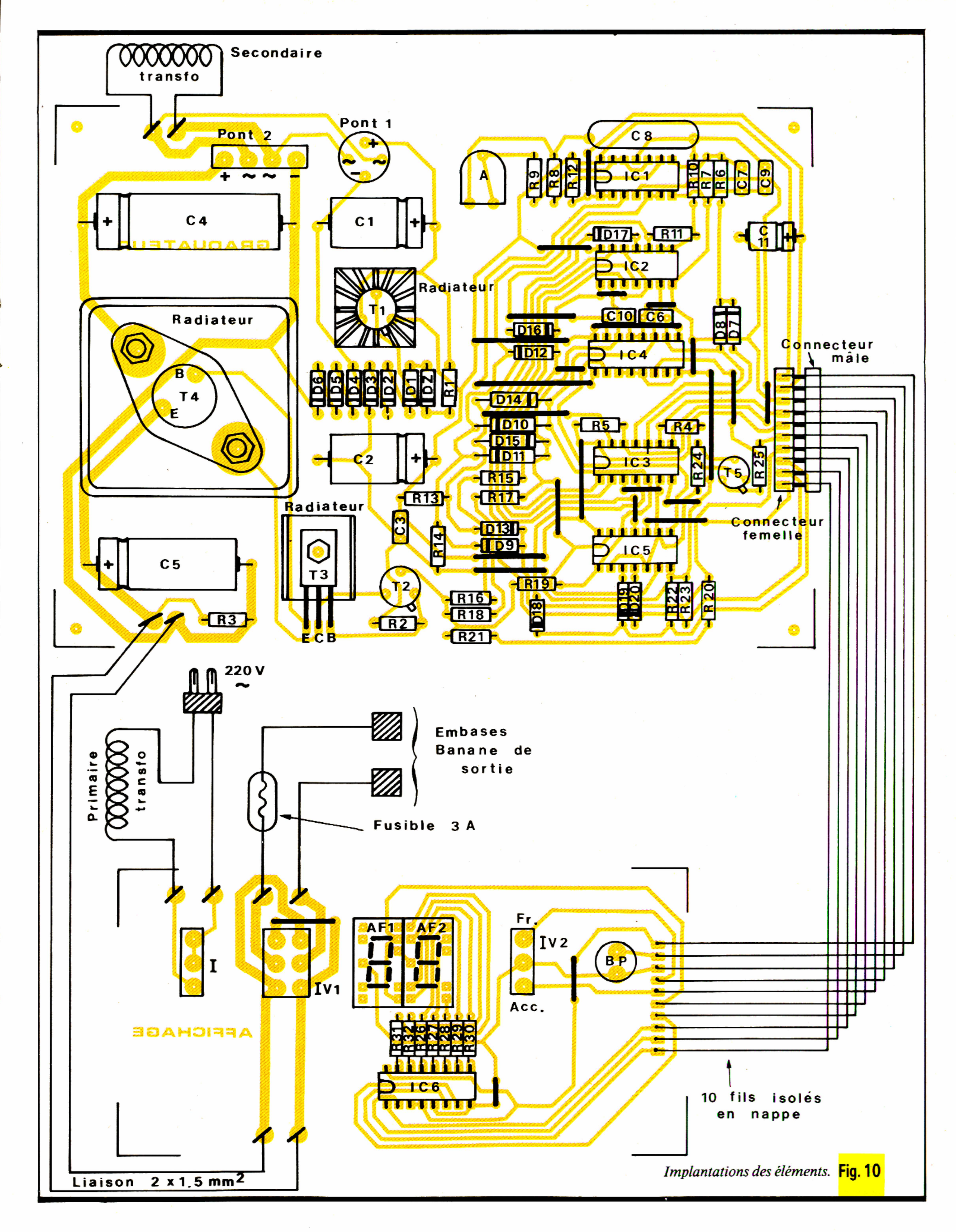
Fig. 9 *Tracés des circuits imprimés à l'échelle.*

sensibilisé pour exposition au rayonnement ultraviolet. Après révélation et gravure dans le bain de perchlorure de fer, les circuits imprimés sont abondamment rincés à l'eau tiède, puis les pastilles sont percées à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains trous seront à agrandir à un diamètre supérieurs suivant la grosseur des connexions des composants à implanter.

Pour achever ce travail, on pourra avantageusement étamer les pistes afin d'améliorer la tenue mécanique et la résistance aux éventuelles agressions chimiques. De plus, la conductivité des pistes relatives au circuit de puissance en sera grandement augmentée. Cet étamage peut être effectué directement à l'aide du fer à souder. Cette méthode n'offre que des avantages puisqu'elle permet, par la même occasion, de déceler les éventuelles microcoupures le long des pistes ainsi que d'éventuels contacts accidentels entre pistes voisines.

b) Implantation des composants (fig. 10)

Après la mise en place des nombreux straps de liaison, on implantera en priorité les diodes, les résistances et



Implantations des éléments. **Fig. 10**

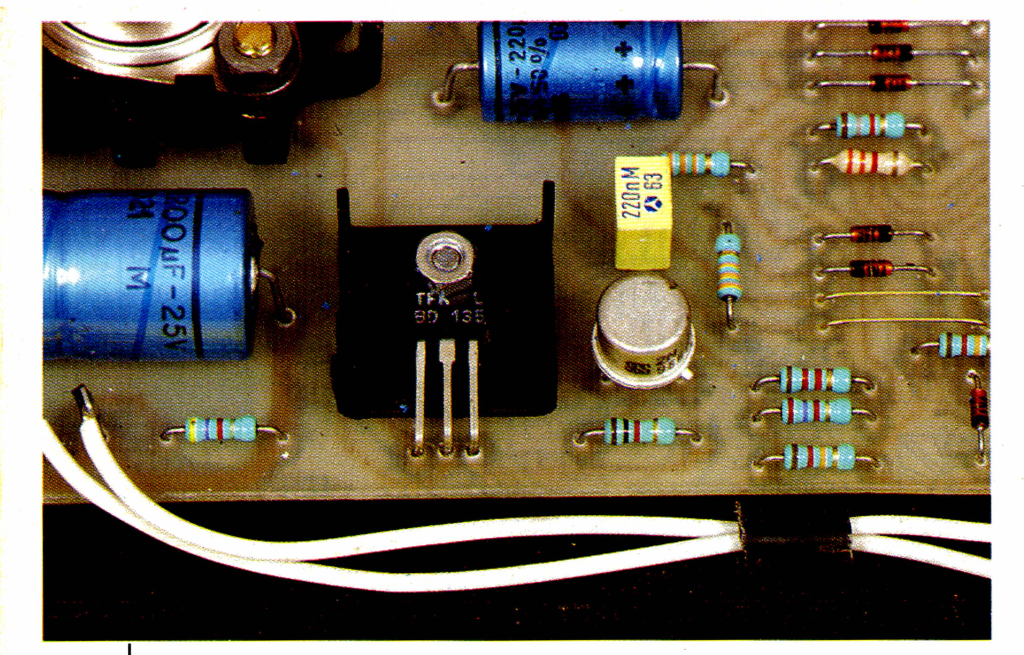


Photo 4. – Autre transistor de puissance BD 135.

les capacités. Attention au respect des polarités en particulier ; les diodes ont des orientations diverses. Toute erreur à ce niveau ne compromet pas seulement le fonctionnement du montage, mais peut également aboutir à la destruction de composants fonctionnellement liés. Ensuite, ce sera le tour des transistors ; on notera que trois transistors sont à équiper de radiateurs de refroidissement.

C'est seulement après toutes ces soudures que l'on passera à l'implantation des circuits intégrés. Lors de cette opération, il est prudent de toujours ménager un délai de refroidissement suffisant entre deux soudures consécutives sur le même boîtier.

Concernant le module « Affichage », on remarquera que les inverseurs, l'interrupteur et le bouton-poussoir sont directement soudés sur les pastilles prévues à cet effet, ce qui nécessite le perçage des trous correspondants à un diamètre suffisant. Le strap situé au niveau de l'inverseur IV_1, donc sur le circuit de puissance, devra se caractériser par une section beaucoup plus importante que celles des autres straps, pour d'évidentes raisons de conductivité. Les fils en nappe sont directement soudés sur ce module, mais du côté cuivre. L'autre extré-

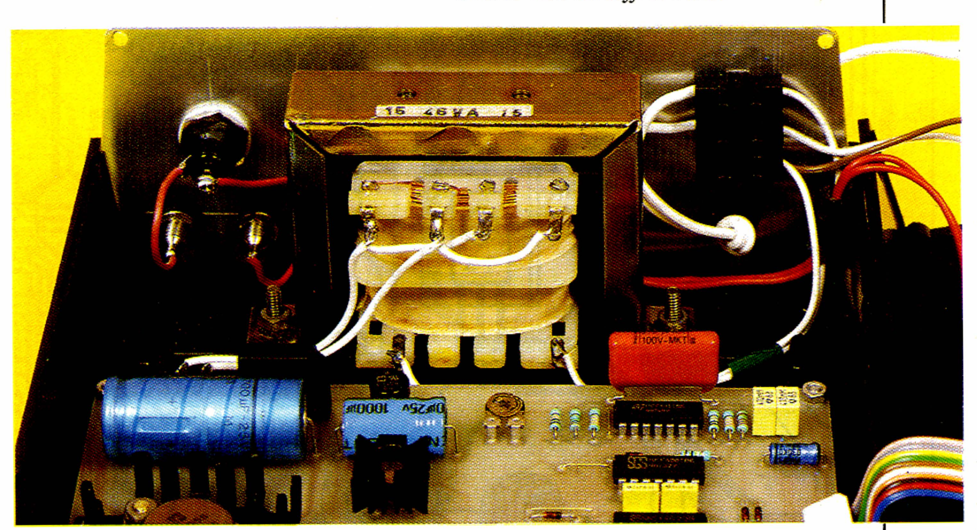


Photo 5. – Position du transformateur à l'intérieur du coffret Teko.

mité de la nappe reçoit le connecteur mâle destiné à être enclenché dans la partie femelle correspondante, elle-même soudée sur le module principal.

c) Montage dans le boîtier Teko (fig. 11)

Le transformateur, de dimensions non négligeables compte tenu de sa puissance, est directement fixé sur la partie inférieure du boîtier. Les trous de fixation « tombant » en général au niveau de la grille d'aération, il est nécessaire de prévoir un renforcement, par exemple par le collage d'une plaquette de stratifié. Le module principal est fixé dans le fond du boîtier, tandis que le module « Affichage » est directement fixé sous la face supérieure, grâce aux écrous des inver-

Fig. 11 *Travail du boîtier Teko.*

seurs et du bouton-poussoir. Auparavant, on vérifiera que les décolletages se situent dans un même plan afin d'éviter toute tension mécanique lors du serrage. A défaut, il est toujours possible d'introduire des rondelles d'épaisseur de compensation.

Une découpe rectangulaire est à pratiquer pour permettre la lecture des afficheurs. On peut coller, à l'intérieur du couvercle, une plaquette de plexiglas rouge pour améliorer l'esthétique et protéger le montage des entrées de poussières.

Les embases « banane » peuvent être fixées sur la face arrière du boîtier ainsi que le porte-fusible. Les liaisons véhiculant le courant d'utilisation, ainsi que celle qui relie le secondaire du transformateur au module principal, doivent être de section suffisante, de l'ordre de 1,5 mm^2, afin de ne pas produire d'échauffement et introduire des chutes de potentiel.

Il n'y a aucune mise au point particulière à effectuer, si ce n'est le réglage de la période de la base de temps pilotant l'importance de la rapidité de l'accélération ou du freinage. Le réglage s'effectue à l'aide du curseur de l'ajustable A. Si on tourne ce dernier dans le sens des aiguilles d'une montre, la montée en vitesse du train ainsi que sa simulation de freinage augmentent.

Robert KNOERR

LISTE DES COMPOSANTS

a) Module principal

22 straps (14 horizontaux, 8 verticaux)
R_1 : 220 Ω (rouge, rouge, marron)
R_2 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_3 : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R_4, R_5 : 2 × 33 kΩ (orange, orange, orange)
R_6 : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R_7 : 33 kΩ (orange, orange, orange)
R_8 : 1 MΩ (marron, noir, vert)
R_9, R_{10} : 2 × 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{11} : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_{12} à R_{14} : 3 × 33 kΩ (orange, orange, orange)
R_{15} : 1,8 kΩ (marron, gris, rouge)
R_{16} : 1,2 kΩ (marron, rouge, rouge)
R_{17} : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)
R_{18} : 2,7 kΩ (rouge, violet, rouge)
R_{19} à R_{21} : 3 × 12 kΩ (marron, rouge, orange)
R_{22}, R_{23} : 2 × 33 kΩ (orange, orange, orange)
R_{24} : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{25} : 560 Ω (vert, bleu, marron)
A : ajustable de 470 kΩ (implantation horizontale, pas de 5,08)
D_1 à D_6 : 6 diodes 1N4004 ou 4007
D_7 à D_{20} : 14 diodes-signal 1N4148, 1N914
DZ : diode Zener 15 V
Pont 1 : pont redresseur 500 mA
Pont 2 : pont redresseur 5 A
C_1 : 1 000 µF/25 V électrolytique
C_2 : 220 µF/16 V électrolytique
C_3 : 0,22 µF milfeuil
C_4 : 4 700 µF/25 V électrolytique
C_5 : 2 200 µF/16 V électrolytique
C_6 : 2,2 nF milfeuil
C_7 : 0,47 µF milfeuil
C_8 : 2,2 µF mylar ou MKH
C_9 : 0,47 µF milfeuil
C_{10} : 2,2 nF milfeuil
C_{11} : 22 µF/15 V électrolytique
T_1, T_2 : 2 transistors NPN 2N1711, 1613
T_3 : transistor NPN BD 135, 137
T_4 : transistor NPN 2N3055
T_5 : transistor PNP 2N2907
Radiateur pour T_1
Radiateur pour T_3
Radiateur pour T_4
IC_1 : CD4011 (4 portes NAND à 2 entrées)
IC_2 : CD4081 (4 portes AND à 2 entrées)
IC_3 : CD4001 (4 portes NOR à 2 entrées)
IC_4 : CD4029 (compteur-décompteur décimal/BCD)
IC_5 : CD4081 (4 portes AND à 2 entrées)
Connecteur femelle 10 broches alignées
4 picots

b) Module « affichage »

3 straps (1 horizontal, 2 verticaux)
R_{26} à R_{32} : 7 × 1 kΩ (marron, noir, rouge)
IC_6 : CD4511 décodeur BCD → 7 segments
AF_1 et AF_2 : 2 afficheurs 7 segments à cathode commune (MAN 74A)
I : interrupteur unipolaire
IV_1 : inverseur bipolaire à 3 positions
IV_2 : inverseur unipolaire à 3 positions
BP : bouton-poussoir à contact travail
6 picots

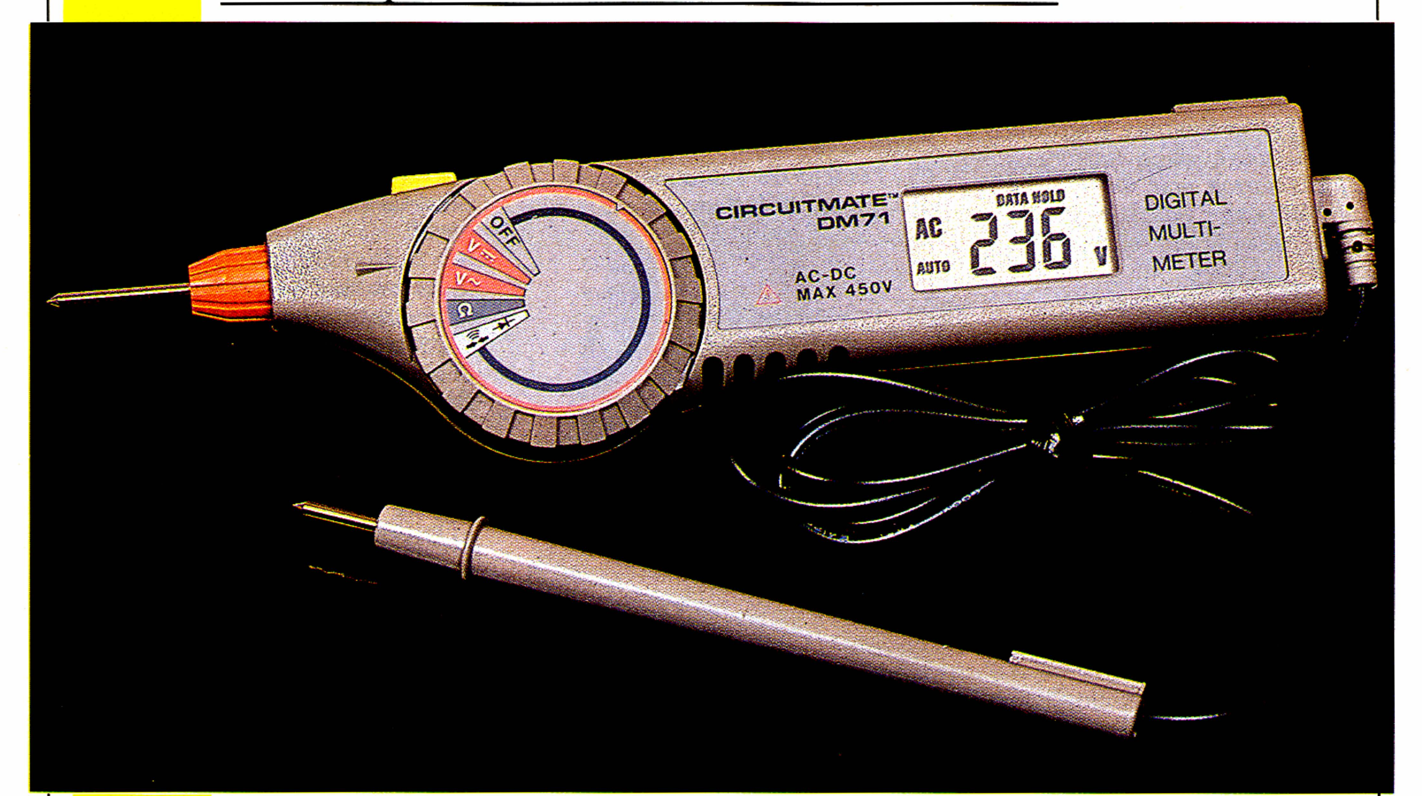
c) Divers

Transformateur 220 V/15 V/45 VA
Fiche secteur
Fil secteur
Porte-fusible cylindrique (fixation sur face arrière)
Fusible 3 A à fusion rapide
2 embases « banane »
Passe-fil
Fil isolé en nappe
Coffret Teko New Model AUS 22 (198 × 180 × 70)
Coupleur mâle 10 broches
Fil isolé 1,5 mm^2



LE DM 71

Ce multimètre digital du type sonde fait partie intégrante de la gamme Circuitmate de Beckman. De faible encombrement, il est l'un des plus petits testeurs équipés de changement de gammes automatique.



Ceci n'a pu être obtenu que par l'utilisation d'un circuit C-MOS du type LSI (intégration à grande échelle) et par la technique de montage des composants en surface.
Un seul et unique circuit intégré assure les fonctions : convertisseur analogique/digital, driver de l'affichage à cristaux liquides et gestion automatique des calibres.

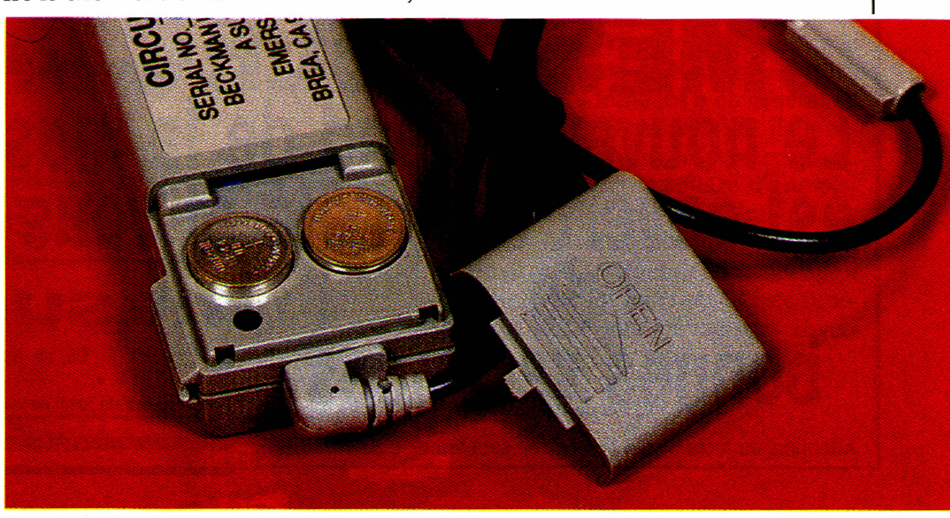
DESCRIPTION

1 – L'affichage

Avec une hauteur de chiffres de 8 mm, l'affichage est du type LCD 3-1/2 digits. Les différentes unités : mV, V, Ω, KΩ, MΩ, sont affichés automatiquement, ainsi que les symboles indiquant la polarité, le maintien de l'affichage, l'usure de la pile et le point décimal.

2 – Sélection

a) des fonctions
Un commutateur à cinq positions offre le choix entre les fonctions : arrêt, voltmètre continu, voltmètre alternatif, ohmmètre et continuité/test diodes.
Un interrupteur à poussoir, situé sur le dessus, permet de valider la fonction « maintien affichage », mémorisant ainsi la valeur mesurée.



b) des calibres
Les 15 calibres de mesure sont sélectionnés automatiquement, permettant ainsi d'obtenir la meilleure précision possible sur la mesure.

3 – L'alimentation

Le constructeur a eu recours à deux piles boutons du type LR 44. La consommation étant faible, on obtient alors une autonomie d'environ 90 heures.

4 – Les protections

L'appareil, en fonctions voltmètre, est protégé jusqu'à 700 V continus ou C.C + C.A crête, pendant une minute. En fonction ohmmètre, la valeur maximale admissible est de 250 V alternatifs ou continus, et ce pendant également une minute.

5 – Test de continuité électrique

Une tonalité aiguë, délivrée par un buzzer piézo, retentit lorsque la résistance du circuit électrique, se trouvant entre les deux pointes de touches, est inférieure à 1,5 kΩ. Le temps de réponse de ce test est d'environ 1 ms.
Il est à noter que cette tonalité retentit également à chaque changement de calibre ou de fonction.

6 – Test diodes

Cette fonction permet de mesurer la chute de tension d'une jonction de semi-conducteur.

7 – Conditions climatiques d'utilisation

La température de fonctionnement doit être comprise entre 0° et 40 °C. Cependant, la précision donnée est garantie pour 23 °C ± 5 °C et ce avec un taux d'humidité inférieur à 75 % RH.

NOS CONCLUSIONS

Par sa compacité et sa légèreté, le DM 71 de Beckman est un appareil performant, alliant précision et facilité d'utilisation. Il permet ainsi des mesures aisées dans des endroits restreints.
Le DM 71 est vendu avec piles, cordons de test et manuel d'utilisation. Il est disponible dans tout le réseau Beckman Industrial.

Christophe PICHON

CARACTERISTIQUES

Mesure de tension
en continu

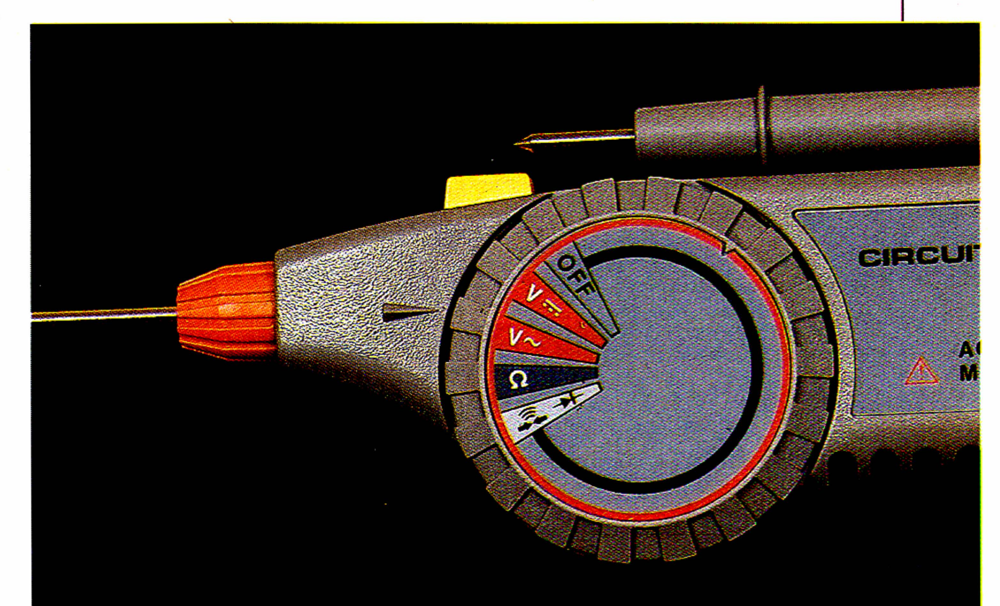
Calibre	Précision	Résolution	Impédance d'entrée
200 mV	± (2 % + 4dgt)	0,1 mV	> 100 MΩ
2 V	± (0,7 % + 4dgt)	1 mV	12 MΩ
20 V	± (1,3 % + 4dgt)	10 mV	11 MΩ
200 V	"	100 mV	"
450 V	"	1 V	"

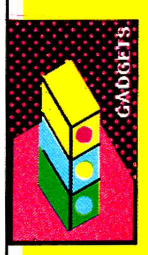
en alternatif

Calibre	Précision	Résolution	Impédance d'entrée
2 V	± (2,3 % + 8 dgt) de 40 à 500 Hz	1 mV	12 MΩ
20 V	"	10 mV	11 MΩ
200 V	"	100 mV	"
450 V	"	1 V	"

Mesure de résistance

Calibre	Précision	Résolution	Tension en circuit ouvert
200 Ω	± (2 % + 4dgt)	0,1 Ω	< 0,45 V
2 kΩ	"	1 Ω	"
20 kΩ	"	10 Ω	"
200 kΩ	"	100 Ω	"
2 MΩ	"	1 kΩ	"
20 MΩ	± (10 % + 4 dgt) de 10 à 20 MΩ	10 kΩ	"





EUPHORIMETRE ELECTRONIQUE

La notion de température seule ne suffit généralement pas pour définir le confort ; il faut lui associer le degré d'humidité relative pour définir une zone de bien-être ou d'euphorie tenant compte de ces deux facteurs physiques.



Notre « euphorimètre » mesure précisément l'humidité et la température ambiantes, et délivre un petit message visuel si les conditions optimales des deux grandeurs mesurées sont atteintes simultanément. Signalons enfin que la détection de l'humidité ne fait **pas** appel à un composant spécial et onéreux appelé humidistance.

A – PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Notre appareil se propose de mesurer à la fois la température et l'humidité de l'air ambiant, d'en comparer la valeur par rapport à des limites préalablement établies, et, s'il y a coïncidence, de nous en avertir par une signalisation lumineuse. En effet, pour une plage donnée de température et d'humidité, on estime généralement que l'atmosphère est d'une qualité idéale et, sans aller jusqu'à parler d'euphorie, on peut prétendre que cette ambiance est idéale pour l'être humain. Il est bien connu que trop de chaleur ou pas assez nous est très désagréable, et nous pouvons y remédier respectivement par la climatisation ou le chauffage. Dans les appartements surchauffés des villes, il arrive souvent que l'air soit trop sec, et c'est pourquoi on installe quelquefois des saturateurs ou humidificateurs, qui sont simplement des réservoirs poreux contenant de l'eau qui s'évapore au contact de la chaleur des radiateurs, et charge l'air d'une humidité salutaire.

L'humidité relative de valeur 0 caractérise l'air complètement sec, mais les valeurs les plus faibles se rencontrent dans les zones désertiques avec un chiffre de 20. L'air saturé, avec un chiffre de 100, est assez fréquent, comme par exemple dans les régions tropicales où « l'air vous colle à la peau ». L'humidité relative de l'air intervient sur les champignons ou moisissures dont elle provoque le développement, et, dans le sol, elle favorise les parasites de toutes sortes. Il est notoire également que l'augmentation du degré hygrométrique accentue l'effet néfaste de la chaleur.

On trouve dans le commerce un euphorimètre à aiguilles (voir photos) qui permet de se rendre compte que la zone de confort pour l'humidité se situe de 40 % à 70 % environ. La plage de température est plus restreinte et s'étend de 17 à 23 °C. La surface délimitée par ces valeurs détermine la zone de confort, et il est clair à présent que nous solliciterons le bon vouloir d'une fonction AND dans notre version électronique.

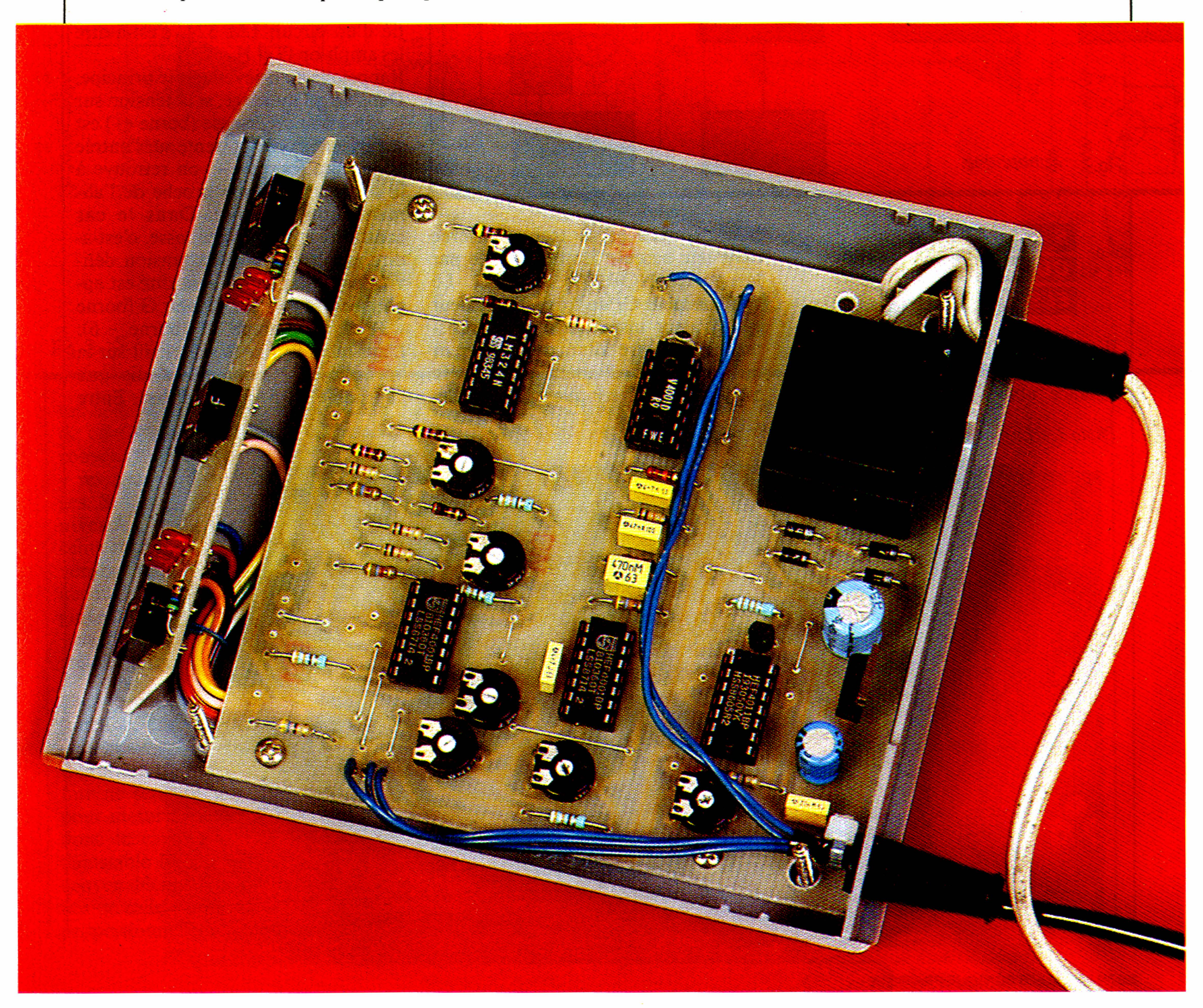
Dans notre maquette, la détection de la température ne pose aucun problème particulier, car nous allons utiliser un capteur bien connu des lecteurs, à savoir la diode zener spéciale LM 335. Ce composant ressemble à un banal transistor en boîtier plastique, et est calibré en usine pour donner à ses bornes une tension de 2,73 V précisément à 0 °C (soit 273 °K). Ce type de capteur se comporte donc en diode zener variable dont la tension en millivolts est égale à 10 fois la température en degrés Kelvin. Notre modèle mesure les températures entre – 10°C et 100 °C, ce qui sera bien suffisant pour notre application.

La mesure de l'humidité est une autre paire de manches ! Il existe bien un composant spécial, distribué par Valvo, et qui s'appelle humidistance.

Ce composant est en fait une capacité dont la valeur est variable avec l'air ambiant qui constitue son diélectrique. En le plaçant dans un système oscillateur, on obtient aisément une fréquence variable avec l'humidité relative, moyennant un réglage soigné.

Le prix élevé de ce composant nous a fait choisir un autre capteur plus simple, et surtout bien meilleur marché. En observant une porte qui gonfle l'hiver et se rétracte l'été, on peut admettre qu'une simple allumette sera également sensible à l'humidité, et verra sa résistance, élevée de surcroît, se modifier en conséquence. Sa valeur se mesure en mégohms, mais en lui associant un condensateur fixe de très faible valeur, nous parviendrons de même à générer une fréquence variable avec le degré hygrométrique. C'est simple, et d'une précision suffisante pour notre application. (Nous nous sommes inspirés d'un petit schéma de H. Schreiber, dans son ouvrage *50 montages à LED*, aux éditions ETSF). Notre maquette comporte donc trois niveaux de mesure pour l'humidité, trois autres pour la température et un affichage clair en cas de zones idéales simultanées.

Photo 2. – Aspect de la carte imprimée principale.



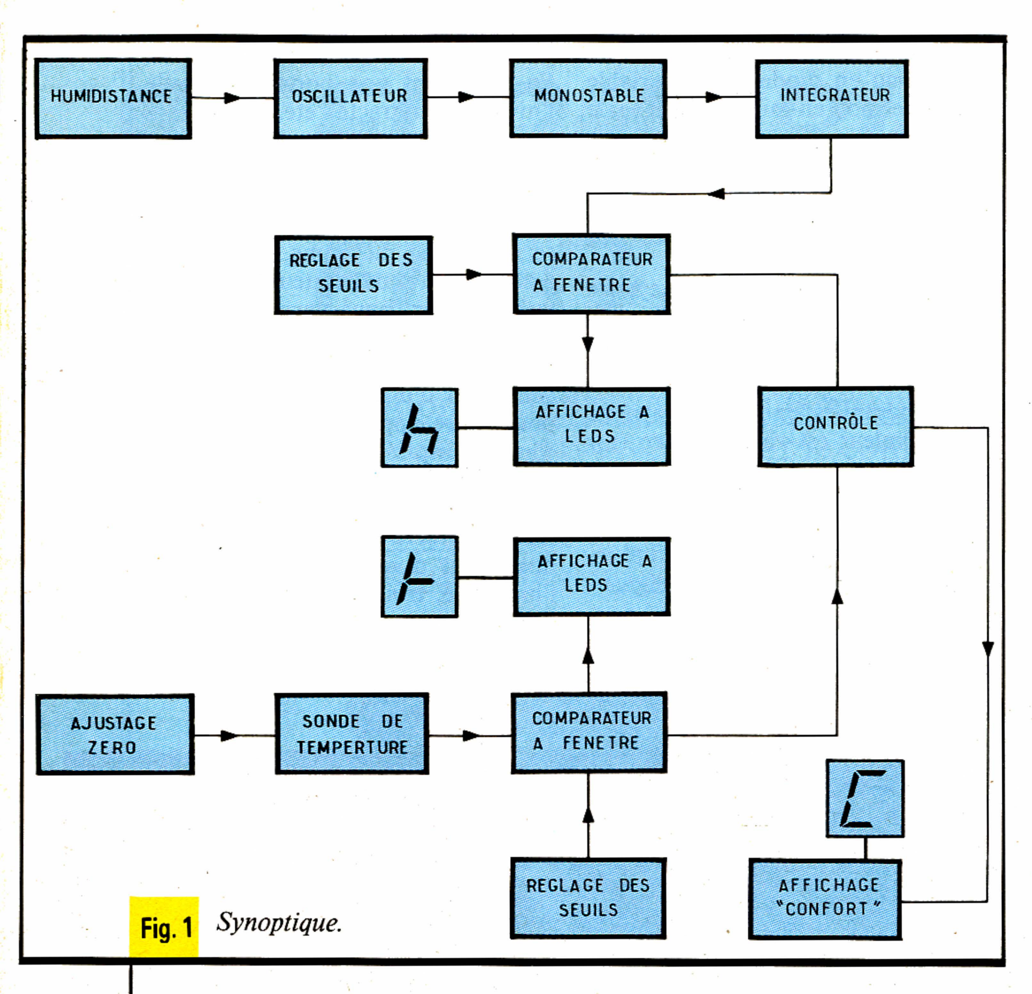


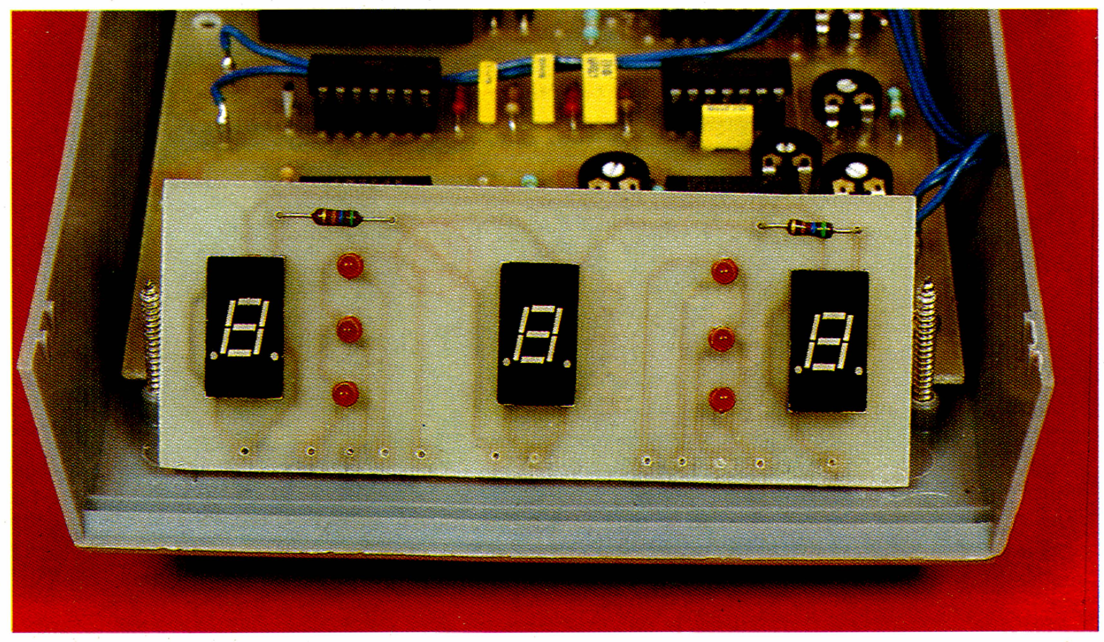
Fig. 1 *Synoptique.*

B – ANALYSE DU SCHEMA ELECTRONIQUE

Il se trouve à la **figure 2** et comporte de nombreux éléments simples. La résistance notée Rx représente notre humidistance et se trouve insérée dans une bascule astable formée par les portes NOR, A, B, C, D. Le condensateur C_1 de très faible valeur et la valeur instantanée de la résistance Rx, notre allumette, délivrent une fréquence d'autant plus élevée que l'humidité relative sera grande. Les heureux possesseurs d'un oscilloscope pourront visualiser ce signal et constater qu'un simple souffle sur la sonde Rx a pour effet immédiat d'accélérer le rythme des impulsions délivrées. Nous sommes donc bien parvenus à convertir l'humidité en fréquence ; il nous faut encore la convertir en tension variable, plus aisément exploitable. Nous trouvons donc un premier monostable formé par les portes NOR E et F, qui délivre un signal régulier à chaque impulsion sur son entrée 1, reliée à la masse par la résistance R_1. Cette succession de signaux sera transformée en tension continue à l'aide des divers filtres qui font suite au monostable. Aux bornes du condensateur C_5, on mesure d'autant plus de volts que la fréquence est grande, c'est-à-dire en fait l'humidité. Notre travail consiste à présent à comparer cette tension à deux valeurs extrêmes à l'aide d'un classique comparateur à fenêtre réalisé avec la moitié d'un circuit LM 324, c'est-à-dire les ampli-op G et H.

Rappelons-en brièvement le principe. Dans un tel montage, si la tension sur l'entrée non inverseuse (borne e+) est supérieure à celle présente sur l'entrée inverseuse (borne e–), on retrouve à la sortie une tension proche de l'alimentation positive. Dans le cas contraire, la sortie sera basse, c'est-à-dire proche de 0 V. La tension délivrée par le capteur d'humidité est appliquée à la fois sur l'ampli G (borne + 3) et sur l'ampli H (borne – 6). L'ajustable P_2 fixe le seuil haut sur la borne 2 de l'ampli G tandis que l'ajustable P_3 fixe le seuil bas. Entre

Photo 3. – Le module d'affichage.



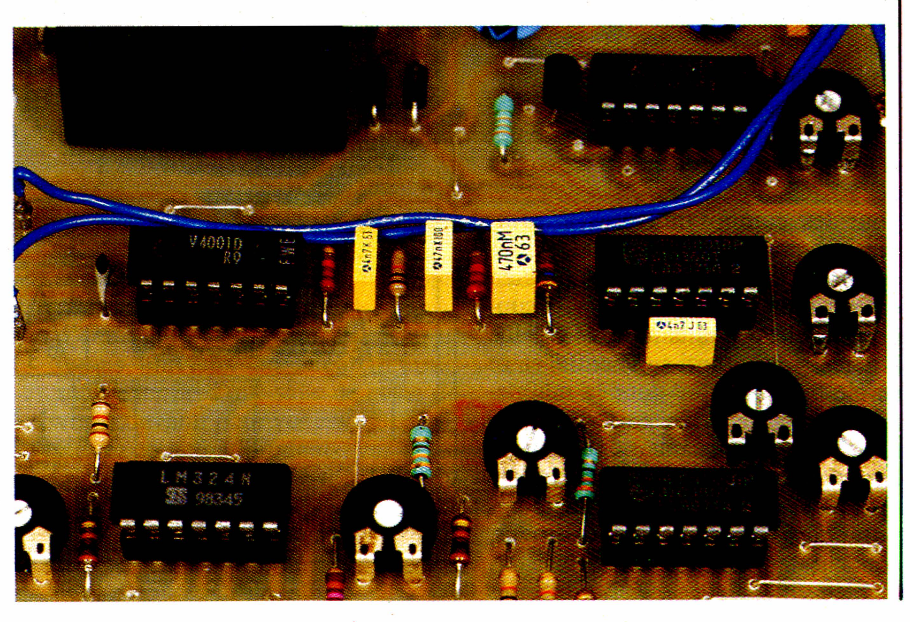
A, B, C, D	4001
E, F	4001
G, H, I, J	LM 324
K, L	4001
M, N	4011

Fig. 2 *Schéma de principe.*

ces deux valeurs se trouve notre zone de confort. Il faudra donc étalonner convenablement notre appareil : nous y reviendrons au chapitre des réglages. Si l'un des ampli-op délivre un niveau 1, la diode électroluminescente correspondante s'illumine à travers la résistance de limitation R_{11}. Si aucune sortie n'est haute, la porte logique NOR K voit sa sortie 3 passer à 1 et indique à l'utilisateur que le degré d'humidité est correct.

Dans ce cas, l'une des entrées de la fonction AND (fonctions NAND M et N associées) est haute, mais la sortie restera basse tant que la température ne sera pas atteinte. Justement, pour mesurer celle-ci, nous trouvons donc le capteur LM 335 associé à l'ajustable P_7 qui permettra de tarer convenablement la sonde. Aux bornes de celle-ci, on relève une tension proportionnelle à la température, qui

Photo 4. – Les circuits intégrés se placeront sur des supports.

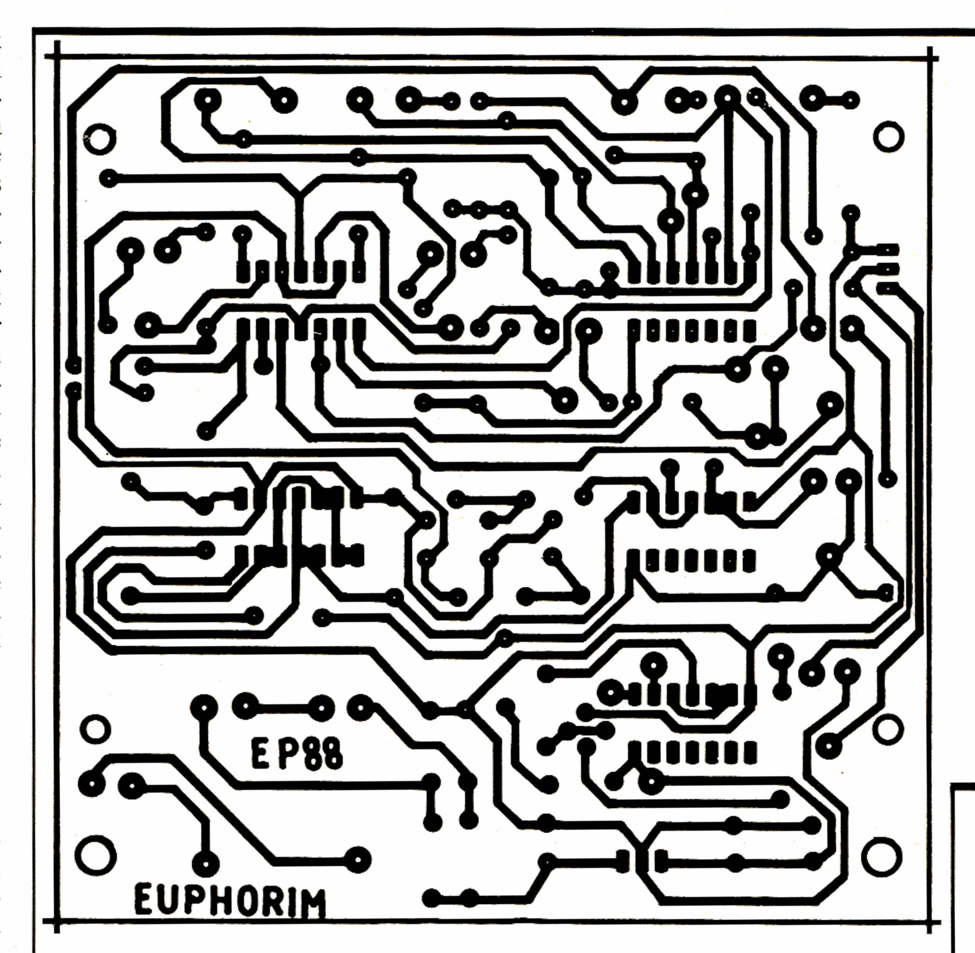


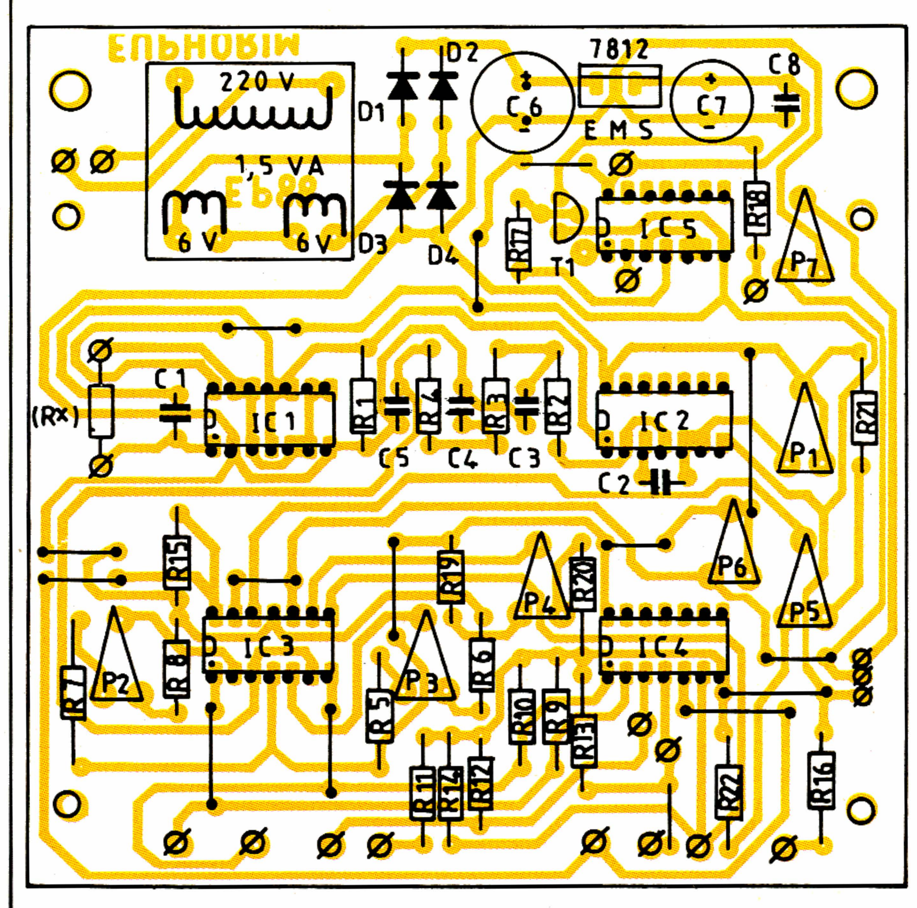
est appliquée à la fois sur l'ampli I et sur l'ampli J, montés eux aussi en un autre comparateur à fenêtre. L'ajustable P_4 détermine le seuil haut de la température tandis que P_5 permet de choisir la température basse. Trois diodes LED signalent de la même manière où se situe la température mesurée par la sonde LM 335. Si les entrées 1 et 2 de la porte NAND M sont hautes simultanément, on trouve sur la base du transistor T_1 une tension suffisante pour commander un afficheur indiquant la lettre « C » comme confort... L'alimentation de notre euphorimètre sera confiée au seddcteur, en raison notamment de la gourmandise bien connue des afficheurs et des LED. Un schéma classique utilise un transformateur, quatre diodes montées en pont de Graetz et un régulateur 7812 nous simplifiant grandement la tâche.

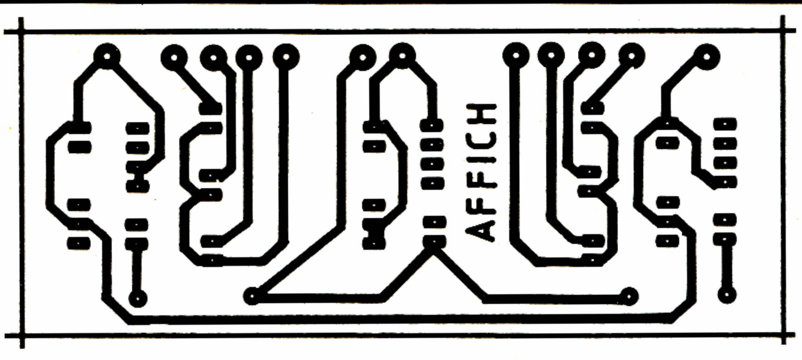
C – REALISATION PRATIQUE

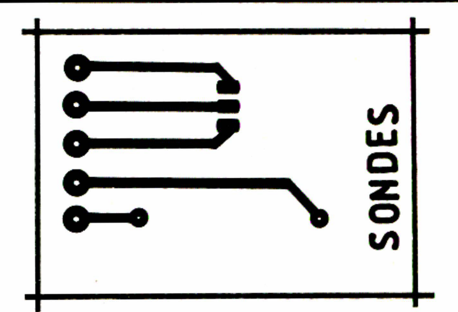
Le circuit principal regroupe l'essentiel des composants ; un petit circuit destiné à l'affichage reçoit les trois afficheurs et les six diodes LED et sera placé derrière l'écran en plexiglas rouge du coffret Teko retenu. Toutefois, afin de ne pas influencer les sondes de température et d'humidité par la chaleur dégagée par le transformateur et autres composants, nous avons jugé utile de monter les deux capteurs dans un petit boîtier séparé et ajouré.

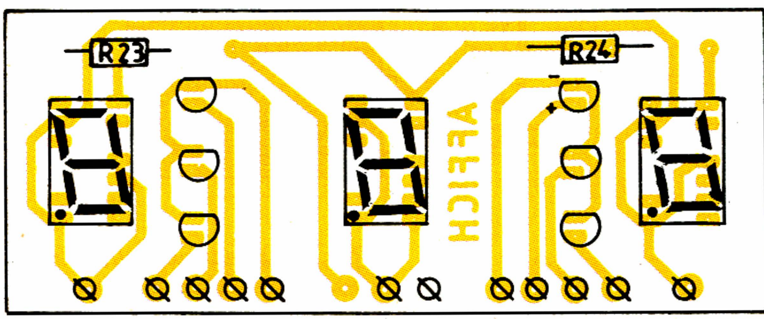
Vous trouverez en annexe à l'échelle 1 le tracé des circuits du cuivre, qu'il vous appartient de confectionner avec la technique de votre choix. La méthode photographique est la plus fiable et la plus rapide, surtout si vous devez en réaliser plusieurs exemplaires. Après la gravure et le rinçage, on procédera au perçage des pastilles à 0,8 mm, et un peu plus pour les composants plus encombrants comme le transformateur, les ajustables, les picots à souder, et bien entendu les trous de fixation. Un support pour les circuits intégrés est une bonne sécurité anti-surchauffe et se révèle bien pratique pour la maintenance éventuelle. La mise en place des divers composants ne doit poser aucun problème ; on veillera simplement à la bonne orientation des composants polarisés tels que diodes, condensateurs chimiques, transistor, et bien entendu les circuits intégrés

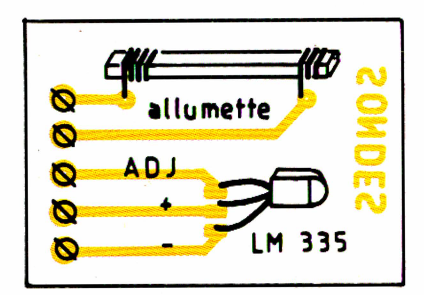












Tracé du circuit imprimé et implantation à l'échelle. **Fig. 5 à 8**

au moment de leur mise en place sur les supports.

La confection de la sonde d'humidité est aisée : il suffit de prélever dans une petite allumette en bois un tronçon de 25 mm environ et de bobiner à chaque extrémité quelques spires très serrées de fil nu rigide qui servira également de connexion. Attention au sens de montage de la sonde LM 335 dont la connexion ADJ n'est pas au centre. Des liaisons en fils souples multicolores facilitent le raccordement des diverses plaquettes qu'il va falloir à présent étalonner et régler très précisément.

D – REGLAGES ESSAIS

Un voltmètre, digital de préférence, sera indispensable pour mener à bien ces opérations. Il convient tout d'abord de vérifier si les tensions d'alimentation sont correctes sur les broches des circuits intégrés ; le quadruple ampli-op LM 324 voit le plus de l'alimentation sur sa borne 4 et la masse sur la borne 11. L'ajustable P_1 sera placé à mi-course et, sur la sortie 4 de la porte NOR F, on doit mesurer une tension variable avec l'humidité. Une mesure plus précise sera possible après les filtres, aux bornes du condensateur C_5 exactement. Vous n'aurez aucun mal à faire évoluer cette tension en asséchant la sonde ou au contraire en lui appliquant un air humide ou de la vapeur d'eau. Un jour de brouillard, un temps pluvieux ou encore l'atmosphère moite d'une salle de bains devrait convenir pour vos essais.

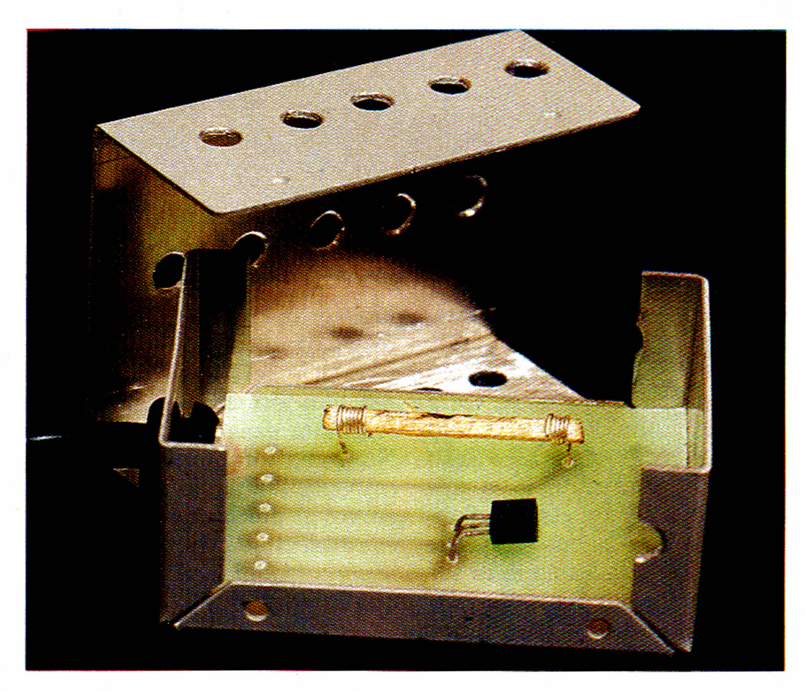


Photo 5. – Vue de la sonde avec son boîtier « Teko ».

Restez toutefois prudents, car l'électricité et l'humidité ne font pas souvent bon ménage.

Si vous pouvez disposer d'un euphorimètre classique pour vos réglages, cela n'en sera que plus facile. Les seuils haut et bas du premier comparateur à fenêtre sont à déterminer expérimentalement en fonction de la tension mini et maxi délivrée par la sonde hygrométrique. Une atmosphère « normale », c'est-à-dire ni moite ni trop sèche, doit illuminer la LED du milieu. Le réglage de la température est plus aisé, car plus mathématique et donc plus rigoureux. Il faut tout d'abord connaître la température ambiante à relever avec un bon

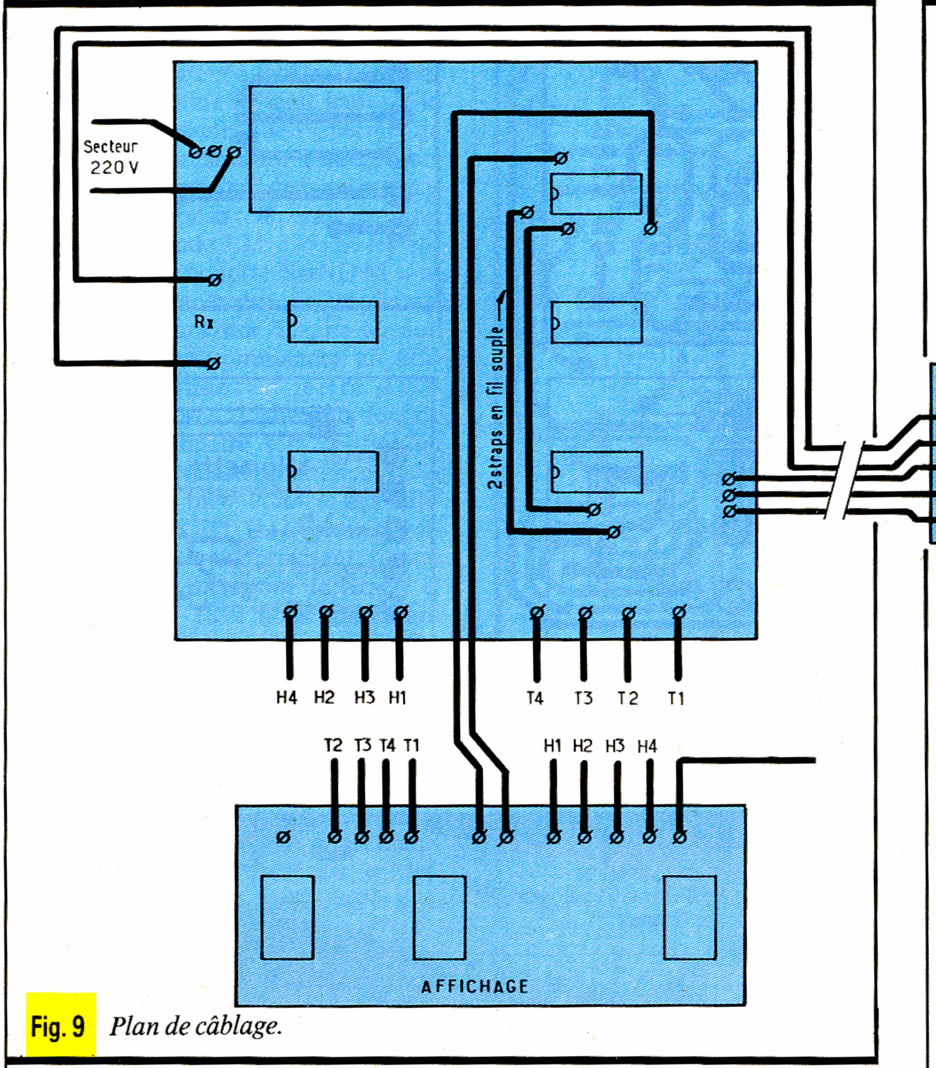


Fig. 9 *Plan de câblage.*

vieux thermomètre à alcool ; si obtenez 20° par exemple, et si la sonde LM 335 est à cette température depuis un moment, il faut mesurer entre la masse et la borne 9 de l'ampli-op une tension précise de 2,73 + 0,20 = 2,93 V. Placez ensuite P_6 à mi-course et, à l'aide de P_7, essayez d'obtenir cette valeur ; sinon, retouchez légèrement P_6 et refaites un essai sur P_7. C'est assez pointu, mais une précision extrême ne saurait être exigée ici. A l'aide de P_4, il nous faut déterminer la température haute de 23 °C, soit une tension de 2,96 V sur la borne 9 de l'ampli I. Le seuil bas de 17 °C correspond à une tension de 2,9 V. A 20° ambiant, la LED du milieu doit s'allumer, avec l'affichage du message « C » si l'humidité est correcte, elle aussi. Nous sommes en présence d'une atmosphère idéale, propre au parfait épanouissement des lecteurs d'*Electronique Pratique*... et des autres !

Si vous souhaitez entreprendre la culture des orchidées sauvages dans une serre exotique, il vous faudra obligatoirement adopter des températures plus élevées et un degré d'humidité plus fort, et plus proche de celui rencontré dans les forêts tropicales. Notre euphorimètre pourra dans ce cas veiller au parfait épanouissement de vos si précieuses orchidacées qui constituent, le saviez-vous, la famille la plus nombreuse de tout le règne végétal.

Guy ISABEL

COMPOSANTS

1° Semi-conducteurs

IC_1 : portes NOR A, B, C, D, C-MOS 4001
IC_2 : portes NOR E, F, C-MOS 4001
IC_3 : quadruple ampli-op LM 324
IC_4 : portes NOR K et L, C-MOS4001
IC_5 : porte NAND M et N, C-MOS 4011
T_1 : transistor NPN BC 237
3 afficheurs 7 segments à anodes communes TIL 312
capteur de température LM 335
6 diodes LED rouges ⌀ 3 mm
4 diodes redressement 1N 4007
Régulateur intégré 12 V positif 7812

2° Résistances (toutes valeurs 1/4 W)

R_1 : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
R_2 : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_3 : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
R_4 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_5 : 470 Ω (jaune, violet, marron)
R_6 : 100 Ω (marron, noir, marron)
R_7 : 470 Ω (jaune, violet, marron)
R_8 : 100 Ω (marron, noir, marron)
R_9, R_{10} : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{11} : 470 Ω (jaune, violet, marron)
R_{12}, R_{13} : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R_{14}, R_{15} : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{16} : 470 Ω (jaune, violet, marron)
R_{17} : 33 kΩ (orange, orange, orange)
R_{18} : 470 Ω (jaune, violet, marron)
R_{19}, R_{20}, R_{21}, R_{22} : 330 Ω (orange, orange, marron)
R_{23}, R_{24} : 560 Ω (vert, bleu, marron)
Rx humidistance à confectionner (voir texte)
P_1 : 470 kΩ ajustable horizontal
P_2, P_3, P_4, P_5 : 4,7 kΩ ajustable horizontal
P_6 : 10 kΩ ajustable horizontal

3° Condensateurs

C_1 : 4,7 pF céramique
C_2, C_5 : 4,7 nF
C_3 : 470 nF
C_4 : 47 nF
C_8 : 22 nF
C_6 : chimique vertical 470 µF/25 V
C_7 : chimique vertical 100 µF/25 V

4° Divers

Boîtier Teko horloge D13 135 × 55 × 150 mm
Boîtier Retex minibox RM1 40 × 25 × 55 mm
Transformateur à picots Monacor 220/12 ou 2 × 6 V 1,5 VA
5 supports à souder pour circuit intégré 14 broches
Fil souple, passe-fil, câble à 5 conducteurs, picots à souder



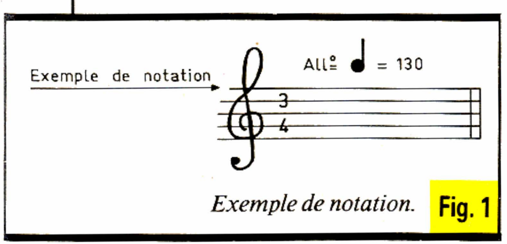
Pour les mélomanes, UN METRONOME

A l'intention de nos amis mélomanes, nous proposons la réalisation de ce métronome qui leur permettra de respecter la juste mesure lors de l'exécution de leurs œuvres...

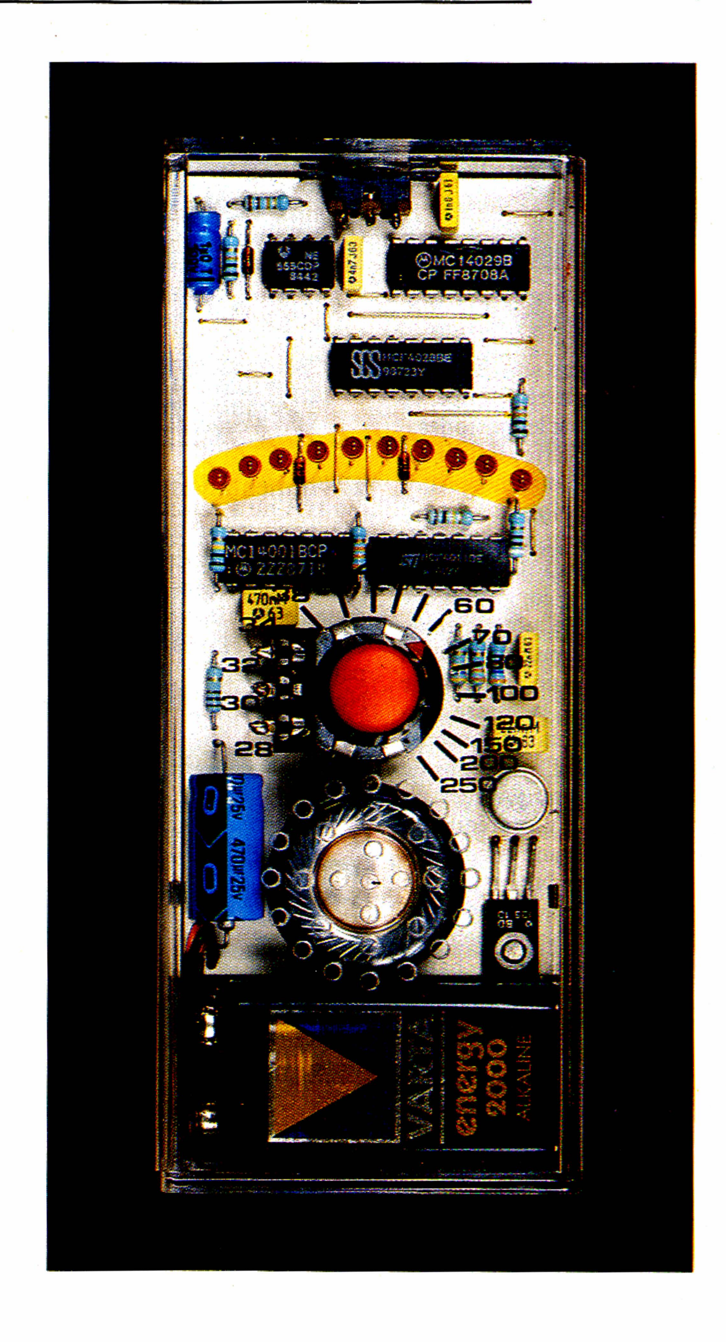
I – LE PRINCIPE

En matière de musique, et indépendamment des diverses notions de hauteur et d'intensité du son, existe le concept de la mesure. Il s'agit en fait de respecter un certain nombre de battements dans l'unité de temps ; ce nombre s'exprime généralement en battements par minute : il s'agit donc d'une fréquence. La **figure 1** représente le tableau des différents mouvements qui vont du « grave » et du « largo » au « presto » et au « prestissimo ». Comme l'indique la même figure, cette notation de la mesure se trouve généralement en début de portée de la partition.

Mais revenons à notre métronome, qui, bien entendu, existe depuis très longtemps (et continue d'exister) dans sa version mécanique. Il a été inventé à Vienne par Johann Nepomuk Mälzel en 1806. Ce professeur de piano est né à Ratisbonne (Allemagne) en 1772 et est mort en 1838. Le fonctionnement du métronome est basé sur celui du pendule : une masse, dont le bras de levier est variable le long d'un axe, imprime à l'ensemble un mouvement oscillant entretenu. Les différentes fréquences de battement sont obtenues grâce au coulissement de la masse sur l'axe.



Exemple de notation. **Fig. 1**



Notation musicale	Battements par minute	Signification
Grave	40 à 44	Grave
Largo	44 à 48	Large, ample
Larghetto	48 à 52	Moins large
Lento	52 à 56	Lent
Adagio	56 à 60	A l'aise, assez lent
Andante	60 à 72	Allant
Andantino	72 à 80	Plus allant
Moderato	80 à 88	Modéré
Allegretto	88 à 108	Léger
Allegro	108 à 132	Allègre, vif
Vivace	132 à 144	Vif, rapide
Presto	144 à 176	Vite
Prestissimo	176 à 208	Très vite

Tableau des mouvements.

A chaque oscillation, un son mat, amplifié par une boîte de résonance, se produit et ponctue ainsi les périodes. Notre métronome électronique produit des effets visuels et sonores très proches de son homologue mécanique. Le déplacement du balancier est rendu par un chenillard dont les dix LED sont disposées le long d'un arc de cercle. Les LED s'allument ainsi, l'une à la suite de l'autre, dans un sens puis dans l'autre, en simulant le mouvement alterné de la masse mobile du balancier du métronome. A chaque fois que les LED centrales de la plage sont allumées au passage, un dispositif générateur d'une fréquence musicale émet, après une amplification suffisante, un son bref et sec, en tout point comparable à celui du métronome mécanique. Naturellement, les différentes fréquences de battement sont obtenues en faisant varier la position angulaire d'un potentiomètre prévu à cet effet ; la plage de réglage s'étend de 28 à 260 battements à la minute. En définitive, et pour un prix de revient nettement inférieur à celui du métronome mécanique, notre métronome peut rendre exactement les mêmes services. La **figure 2** montre le synoptique général de fonctionnement du montage.

II – LE FONCTIONNEMENT ELECTRONIQUE (fig. 3)

a) Alimentation

L'énergie sera fournie par une pile de 9 V qu'un interrupteur permet de mettre en service. Cette pile est découplée du circuit d'utilisation par la capacité C_1. Le courant moyen débité par la pile reste inférieur à 10 mA. Nous verrons ultérieurement qu'un dispositif de régulation de la consommation permet de niveler les pointes d'intensité nécessaire notamment au moment de l'émission de la sonorité, et de prolonger ainsi la durée de vie de la pile.

b) Base de temps

C'est à un « 555 » qu'incombe la mission de générer les signaux périodiques qui constituent la base des oscillations du métronome. La capacité C_2 se charge ainsi par R_1 et la diode D_1, puis se décharge dans l'entrée 7 par le potentiomètre et la résistance R_2. Dans le présent montage, la période des oscillations ainsi fournies par la sortie 3 s'exprime par la relation :
$T = 0{,}7\,(R_1 + R_2 + P) \times C_2$.
Les valeurs de R_1 et de R_2 étant relativement faibles par rapport à celle du potentiomètre, on peut considérer que la période du signal est pratiquement proportionnelle à la position angulaire du curseur, surtout dans la plage des grandes périodes. Par contre, vers le côté des périodes plus faibles de la plage, la variation est davantage logarithmique. Cette disposition permet de couvrir la gamme usuelle des fréquences de battement, tout en définissant, avec une précision suffisante, une valeur donnée de mesure.
Les portes NAND III et IV de IC_2 constituent un trigger de Schmitt dont le rôle consiste à donner au signal des fronts ascendants et descendants bien verticaux afin de les rendre parfaitement aptes à attaquer l'entrée « horloge » du compteur IC_3.

Fig. 2 *Synoptique de fonctionnement.*

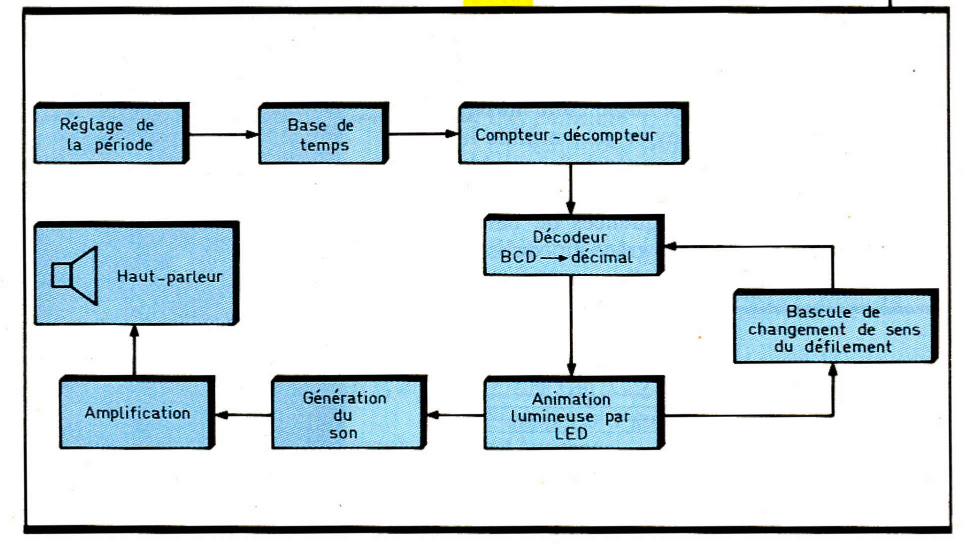


Fig. 3 *Schéma de principe.*

c) Comptage et décomptage

Le circuit IC_3 est un compteur-décompteur CD 4029. Entre autres propriétés, il est capable de « décompter ». Il suffit pour cela que l'entrée Up/Down soit soumise à un état bas. Reliée à un état haut, le compteur « compte » normalement. Les sorties Q_1 à Q_4 présentent les niveaux logiques correspondant au comptage BCD (Binaire Codé Décimal). Nous verrons au paragraphe suivant comment est réalisée la commande du sens de comptage.

Ces sorties sont reliées aux entrées correspondantes d'un circuit décodeur BCD → décimal, qui est un CD 4028. Celui-ci comporte dix sorties repérés S_0 à S_9. Ainsi, au fur et à mesure du comptage (ou du décomptage) de IC_3, l'état haut se déplace de proche en proche sur ses sorties, au rythme des fronts positifs des signaux issus du trigger et acheminés vers l'entrée « horloge ». L'une des LED L_1 à L_{10} concernée par l'état haut s'allume donc, et le courant débité par IC_4 se trouve limité par la résistance R_5.

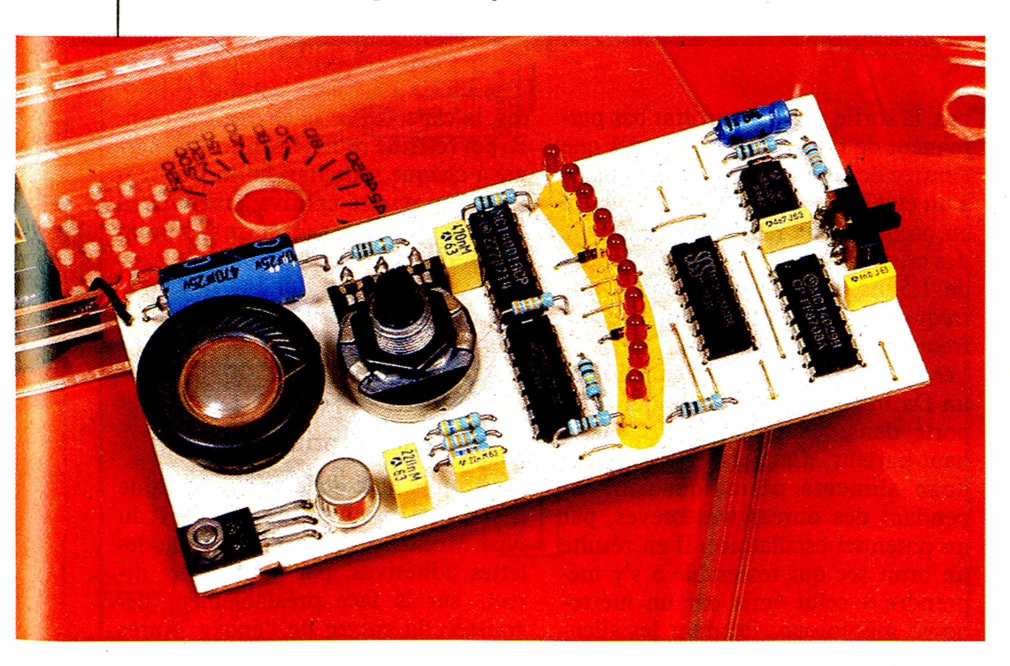
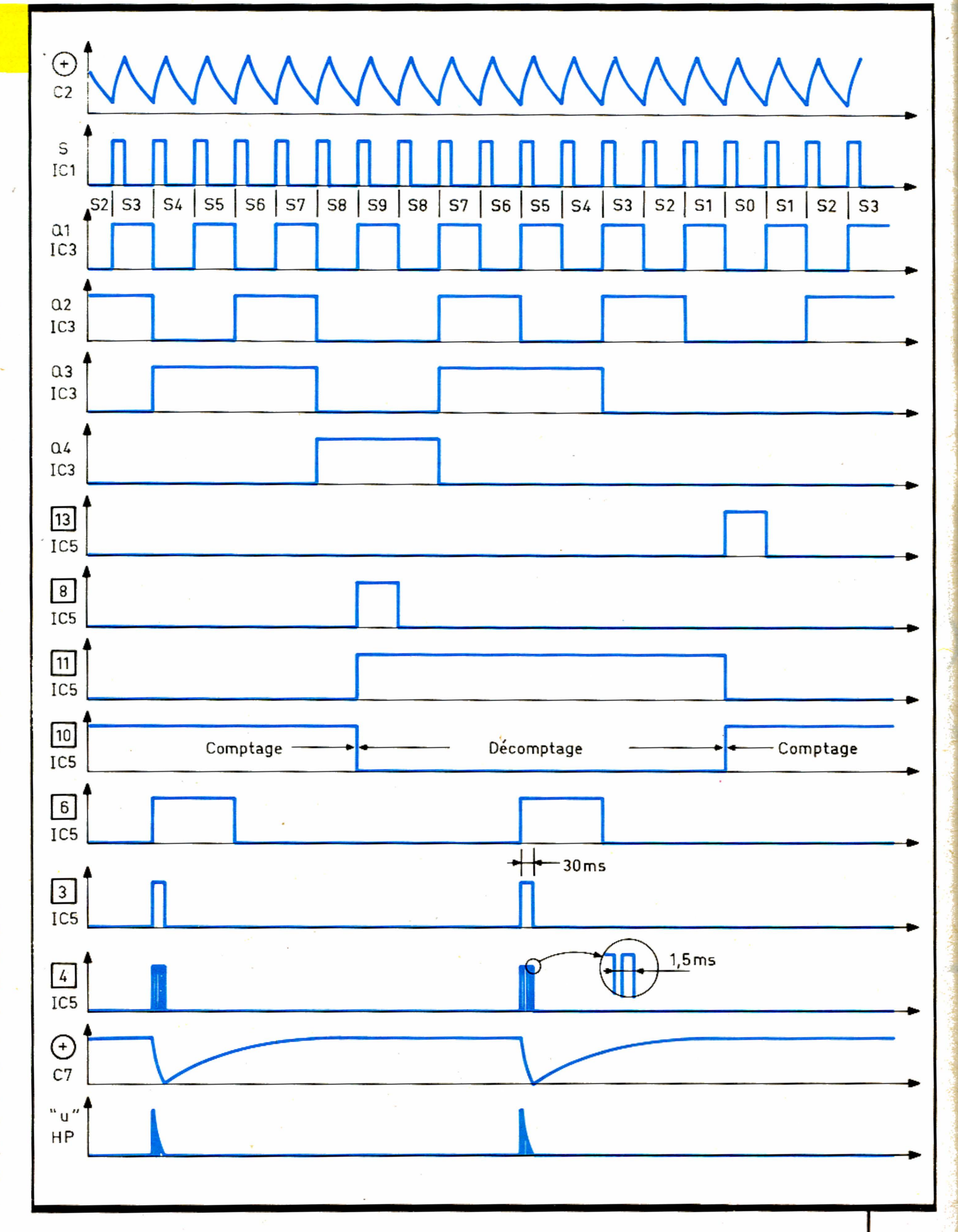


Photo 2. – Cette carte imprimée se logera à l'intérieur d'un coffret Heiland.

d) Commande du sens de défilement

Les portes NOR II et IV de IC_5 forment une bascule R S. A l'aide de la table de vérité d'une porte NOR, le

Oscillogrammes caractéristiques. **Fig. 4**



lecteur vérifiera sans peine que toute impulsion positive acheminée sur :

– l'entrée 13 (sortie S_0 de IC_4) a pour effet de faire basculer la sortie 10 vers un état haut qu'elle gardera provisoirement ;

– l'entrée 8 (sortie S_9 de IC_4) a pour conséquence de faire basculer cette sortie sur un état bas.

En définitive, on assistera aux allumages successifs des LED L_1 à L_9 dans le sens montant, puis dans le sens descendant, et ainsi de suite, ce qui simule les oscillations du balancier de l'homologue mécanique de notre métronome.

On notera également qu'une période complète d'oscillations de notre balancier lumineux correspond en fait à 18 oscillations élémentaires du « 555 », et non à 20, comme on pourrait le supposer *a priori ;* le lecteur pourra reconstituer ce comptage sans difficulté.

e) Commande du déclenchement du son

Les portes NOR I et II de IC_5 forment une bascule monostable. Une telle bascule n'est sensible qu'aux fronts ascendants présentés sur son entrée de commande. Ces derniers proviennent des diodes D_2 et D_3 respectivement reliées aux sorties S_4 et S_5 du décodeur IC_4. On enregistre donc un front positif sur les cathodes communes de ces deux diodes lorsque l'état haut est disponible sur S_4 dans le sens montant et sur S_5 dans le sens descendant du défilement.

Encore un petit effort de réflexion est demandé au lecteur pour noter qu'en définitive la bascule monostable est sollicitée toutes les neuf impulsions élémentaires issues de la base de temps. A chaque impulsion de commande, la bascule délivre sur sa sortie une très brève impulsion positive de 2 à 3 dixièmes de seconde de durée. Celle-ci ne dépend d'ailleurs que des valeurs de R_7 et de C_5 et se trouve tout à fait indépendante de la durée du signal de commande.

f) Génération du son

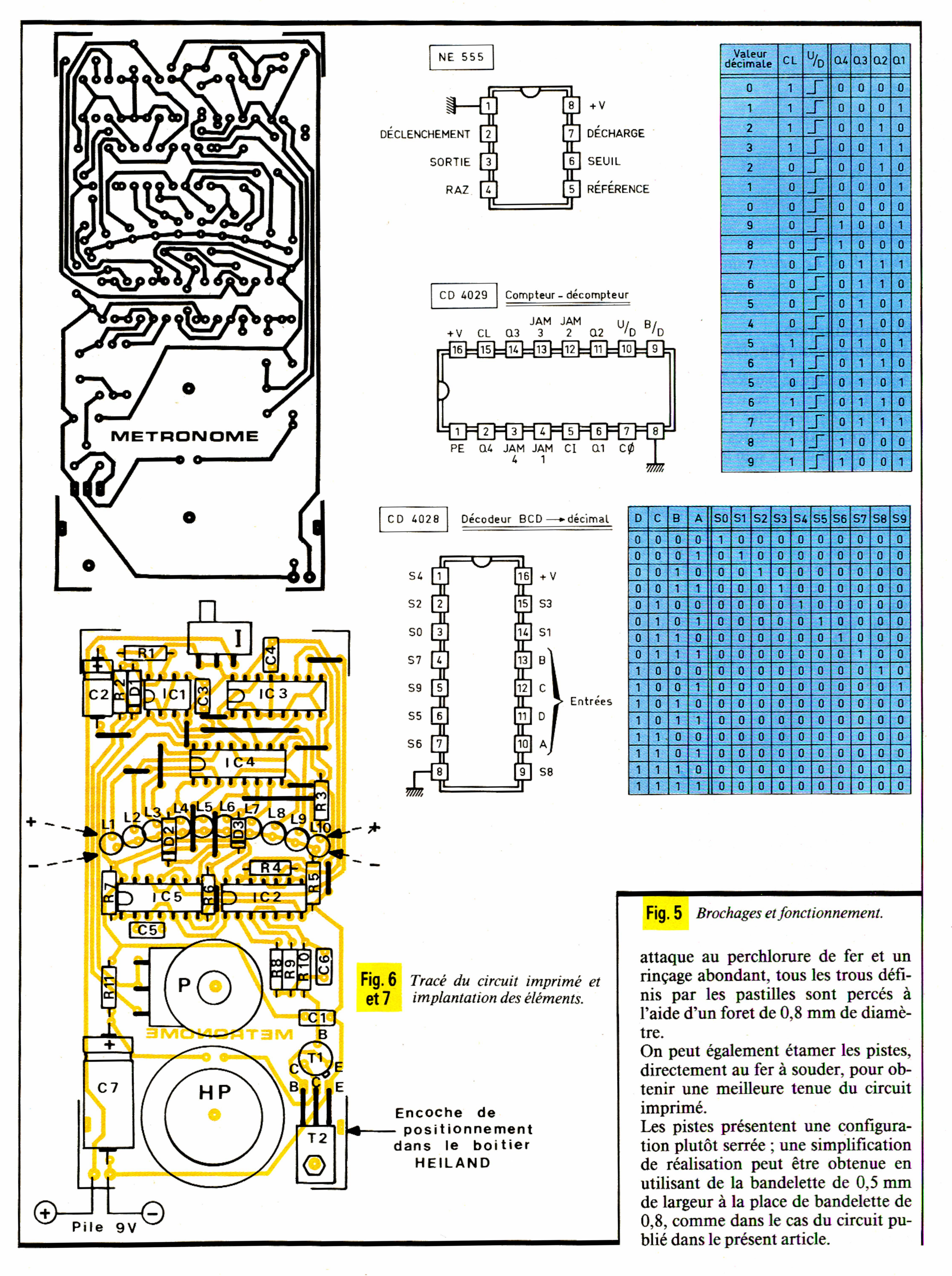
Les portes NAND I et II de IC_2 sont montées en multivibrateur commandé. Tant que l'entrée de commande 1 se trouve soumise à un état bas, la sortie présente un état bas permanent de repos. Par contre, dès que l'entrée de commande se trouve reliée à un état haut, le multivibrateur entre en oscillation et délivre sur sa sortie des créneaux d'une période de l'ordre de 1,5 ms, ce qui correspond à une fréquence de 660 Hz, c'est-à-dire une fréquence dite musicale.

Les transistors T_1 et T_2 constituent un Darlington de puissance qui comporte dans son circuit collecteur le haut-parleur. Ce dernier se trouve donc alimenté périodiquement, et pendant des durées très brèves, par un potentiel oscillatoire. Il en résulte un bruit sec qui ressemble à s'y méprendre à celui émis par un métronome mécanique. Pendant les silences, la capacité C_7 se charge à travers R_{11} et restitue brutalement cette énergie à chaque sollicitation du Darlington. Il en résulte un nivellement de la consommation par écrêtage des pointes d'intensité.

III – LA REALISATION PRATIQUE

a) Le circuit imprimé (fig. 6)

Il est préférable de le réaliser à l'aide des divers produits de transfert du type Mecanorma, pastilles et bandelettes adhésives, par application directe sur la face préalablement dégraissée du cuivre de l'époxy. Après



Valeur décimale	CL	U/D	Q4	Q3	Q2	Q1
0	1	_|‾	0	0	0	0
1	1	_|‾	0	0	0	1
2	1	_|‾	0	0	1	0
3	1	_|‾	0	0	1	1
2	0	_|‾	0	0	1	0
1	0	_|‾	0	0	0	1
0	0	_|‾	0	0	0	0
9	0	_|‾	1	0	0	1
8	0	_|‾	1	0	0	0
7	0	_|‾	0	1	1	1
6	0	_|‾	0	1	1	0
5	0	_|‾	0	1	0	1
4	0	_|‾	0	1	0	0
5	1	_|‾	0	1	0	1
6	1	_|‾	0	1	1	0
5	0	_|‾	0	1	0	1
6	1	_|‾	0	1	1	0
7	1	_|‾	0	1	1	1
8	1	_|‾	1	0	0	0
9	1	_|‾	1	0	0	1

D	C	B	A	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 6 et 7 *Tracé du circuit imprimé et implantation des éléments.*

Fig. 5 *Brochages et fonctionnement.*

attaque au perchlorure de fer et un rinçage abondant, tous les trous définis par les pastilles sont percés à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre.

On peut également étamer les pistes, directement au fer à souder, pour obtenir une meilleure tenue du circuit imprimé.

Les pistes présentent une configuration plutôt serrée ; une simplification de réalisation peut être obtenue en utilisant de la bandelette de 0,5 mm de largeur à la place de bandelette de 0,8, comme dans le cas du circuit publié dans le présent article.

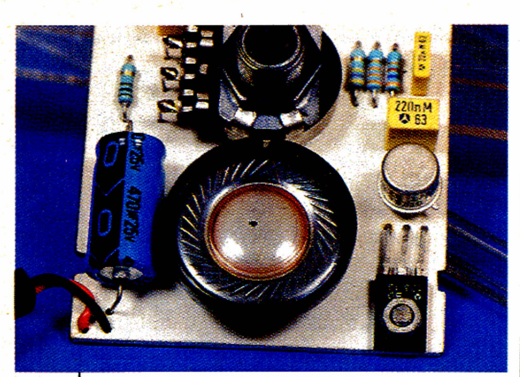


Photo 3. – Le petit haut-parleur de 28 mm.

b) Implantation des composants (fig. 7)

Aucune remarque particulière n'est à faire à ce sujet, si ce n'est l'absolue nécessité de respecter l'orientation des composants polarisés et d'apporter un maximum de soin lors des soudures. Le potentiomètre a directement été collé sur la face non cuivrée ; auparavant, un trou légèrement supérieur à l'axe de rotation a été pratiquée afin de ne pas gêner la manœuvre du curseur. Le même principe a été adopté pour la mise en place du haut-parleur.
Attention également à l'orientation du coupleur de pile : toute erreur à ce niveau est fatale pour certains composants tels que les circuits intégrés et les capacités électrolytiques. L'interrupteur à glissière a également été collé sur la face non cuivrée de l'époxy avant d'en souder les connexions.

c) Montage et graduation

Le circuit imprimé comporte deux encoches de positionnement dans le coffret Heiland. Un trou est également à percer sur la paroi de bout du boîtier pour laisser passer la commande de l'interrupteur à glissière.
Sur la face supérieure du boîtier, il convient de pratiquer un trou de passage de l'axe du potentiomètre. De même, il est nécessaire de percer quelques trous de 1,5 ou de 2 mm de diamètre au droit de l'emplacement réservé au haut-parleur, afin d'obtenir un bon rendement sonore de ce dernier.
Enfin, pour achever le travail de finition, il est nécessaire de graduer la plage circulaire sur laquelle évoluera l'index du bouton de commande du potentiomètre. Cette opération sera menée à bonne fin à l'aide d'un chronomètre... et d'un peu de patience.

LISTE DES COMPOSANTS

14 straps (8 horizontaux, 6 verticaux)
R_1 : *22 kΩ (rouge, rouge, orange)*
R_2 *et* R_3 : *2 × 10 kΩ (marron, noir, orange)*
R_4 : *100 kΩ (marron, noir, jaune)*
R_5 : *820 Ω (gris, rouge, marron)*
R_6 : *33 kΩ (orange, orange, orange)*
R_7 : *100 kΩ (marron, noir, jaune)*
R_8 : *470 kΩ (jaune, violet, jaune)*
R_9 : *33 kΩ (orange, orange, orange)*
R_{10} : *3,3 kΩ (orange, orange, rouge)*
R_{11} : *100 Ω (marron, noir, marron)*
P : potentiomètre 220 kΩ linéaire
Bouton avec fléchette pour potentiomètre
D_1 *à* D_3 : *3 diodes-signal 1N 4148, 914*
L_1 *à* L_{10} : *10 LED rouges ⌀ 3*
C_1 : *0,22 µF, milfeuil*
C_2 : *1 µF/10 V, électrolytique*
C_3 : *4,7 nF, milfeuil*
C_4 : *1 nF, milfeuil*
C_5 : *0,47 µF, milfeuil*
C_6 : *22 nF, milfeuil*
C_7 : *470 µF/10 V, électrolytique*
T_1 : *transistor NPN 2N 1711, 1613*
T_2 : *transistor NPN BD 135, 137*
IC_1 : *NE 555*
IC_2 : *CD 4011 (4 portes NAND à 2 entrées)*
IC_3 : *CD 4029 (compteur-décompteur BCD/binaire)*
IC_4 : *CD 4028 (décodeur BCD → décimal)*
IC_5 : *CD 4001 (4 portes NOR à 2 entrées)*
I : interrupeur à glissière
HP : haut-parleur 4 ou 8 Ω, ⌀ 28
Coupleur pour pile 9 V
Pile 9 V
Coffret Heiland transparent

BIBLIOGRAPHIE



POUR S'INITIER A L'ELECTRONIQUE

Quelques montages simples

B. FIGHIERA

Le monde de l'électronique n'est plus réservé aux seuls initiés, mais à des amateurs de plus en plus nombreux qui peuvent, s'ils le désirent, sans connaissances spéciales, s'initier à l'électronique tout en réalisant des montages simples et attrayants.

Un nouveau contact lecteur naît alors autour des quelque 25 montages proposés.

- Gadget automobile.
- Récepteur d'électricité statique.
- Flash à cellule LDR.
- Lumière psychédélique pour autoradio.
- Oreille électronique.
- Dispositif attire-poissons.
- Commutateur marche/arrêt à circuit intégré.
- Le mini-BF.
- Un jeu d'adresse avec un 4011.
- Un ohmmètre à diodes LED, etc.

Editions Techniques et Scientifiques Françaisesr. Prix : 60 F. Distribution Editions Radio, 9, rue Jacob, 75006 Paris.



DISPOSITIF ANTI-NUISIBLES ELECTRONIQUE

Cette réalisation se charge de faire fuir, dans un périmètre donné, tous les rats, souris et autres nuisibles fort désagréables, en les assommant littéralement par des vagues d'ultrasons. Ces ondes seront inaudibles par l'homme et les animaux domestiques en raison de la gamme des fréquences choisies. La consommation infime de l'ensemble vous permettra de le laisser en service pendant une longue période ou jusqu'à l'obtention du résultat souhaité.

L'oreille humaine, instrument très sophistiqué, souffre toutefois d'un défaut majeur, à savoir qu'elle ne peut capter que les signaux situés dans une gamme de fréquences très réduite. Les infrasons ou fréquences plus basses que 20 Hz ne sont guère audibles, mais causent pourtant une impression fort désagréable. Les ultrasons, c'est-à-dire les fréquences plus hautes que 20 kHz, ne peuvent, eux non plus, être restitués par notre tympan. Les platines laser et amplificateurs modernes « passent » un spectre sonore plus étendu que ne peut le capter l'oreille humaine. Bien sûr, chacun d'entre nous peut entendre plus ou moins aigu que son voisin ; les jeunes enfants également y sont très sensibles, et surtout les chiens, pour lesquels il existe des siflets à ultrasons auxquels ils réagissent en dressant l'oreille alors que nous ne sommes même pas capables de détecter un tel signal.

Les ultrasons sont utilisés par les chauves-souris pour se diriger. En envoyant un signal et en captant un écho de retour, l'animal arrive à définir son environnement ; les dauphins également se servent de ces ondes ultra-rapides, qui ont donné le jour à un appareil de détection moderne appelé sonar. Venons-en à présent à notre



réalisation : bon nombre d'animaux peuvent capter des sons très aigus, et il est aisé de comprendre qu'un tel signal permanent peut perturber suffisamment certaines bestioles pour les faire déguerpir. C'est précisément le but de notre générateur d'ultrasons, qui sera fort gênant pour les rats et souris, et même pour des insectes tels cafards et autres qui restent sensibles à des fréquences jusqu'à 90 kHz, soit deux octaves au-dessus de la limite supérieure de perception de l'oreille humaine. Un tel générateur se révélera aussi efficace qu'un chat et se chargera de faire le ménage dans vos combles, vos caves, ou dans votre résidence secondaire. Il reste tout de même un point à aborder : les rats et souris sont très attirés par l'homme, car la nourriture est assurée, et leur destruction par des moyens traditionnels tels que poisons et pièges n'est jamais efficace à 100 %, en raison notamment de leur extrême méfiance et surtout de leur extraordinaire faculté d'adaptation. En un mot, il est à craindre qu'il n'y ait accoutumance des animaux, et, pour éviter ce risque, notre maquette se chargera de faire varier automatiquement et de temps en temps la fréquence de base, tout en restant dans des zones inaudibles pour l'être humain.

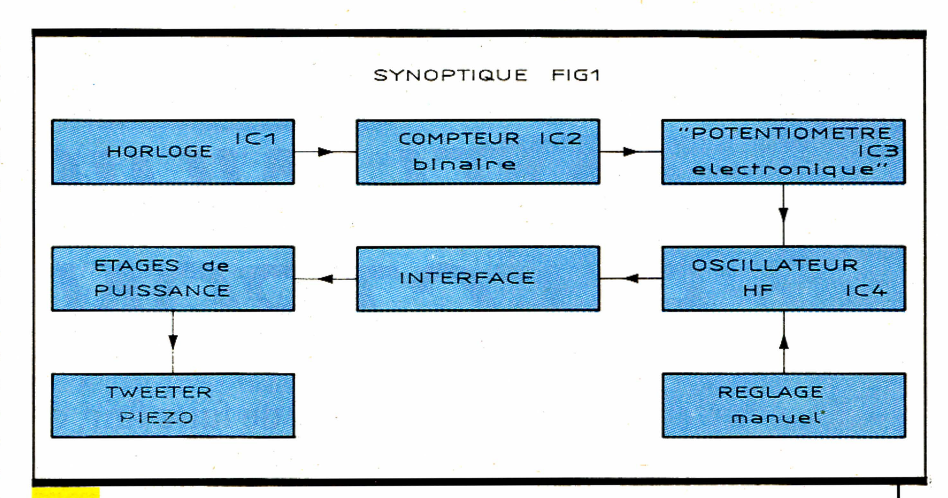


Fig. 1 *Synoptique.*

La restitution de fréquences aussi élevées ne peut se faire qu'avec un tweeter spécial du genre piézo-électronique, et capable de dissiper une puissance très élevée sous un faible volume. Le secteur sera choisi pour alimenter notre générateur, mais une alimentation par piles de forte capacité est envisageable si le fonctionnement n'est qu'occasionnel. La plus

Photo 2. – Présentation de la carte imprimée.

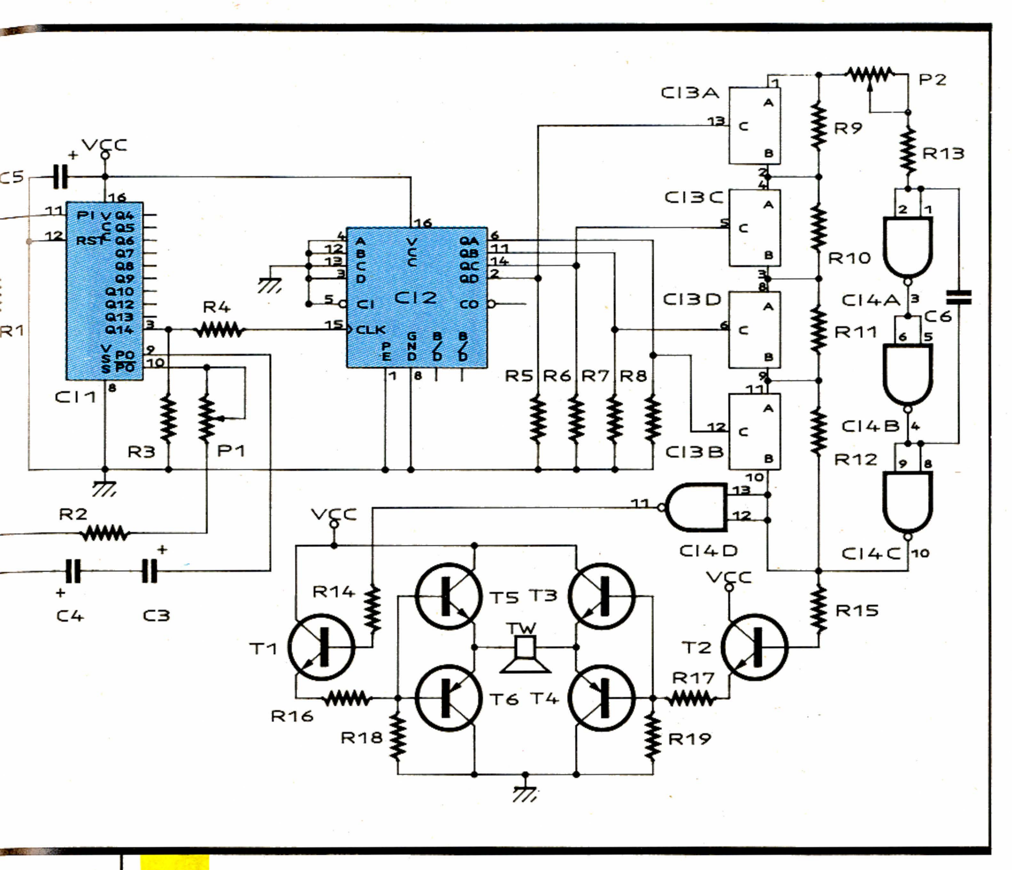


Fig. 2 *Schéma de principe.*

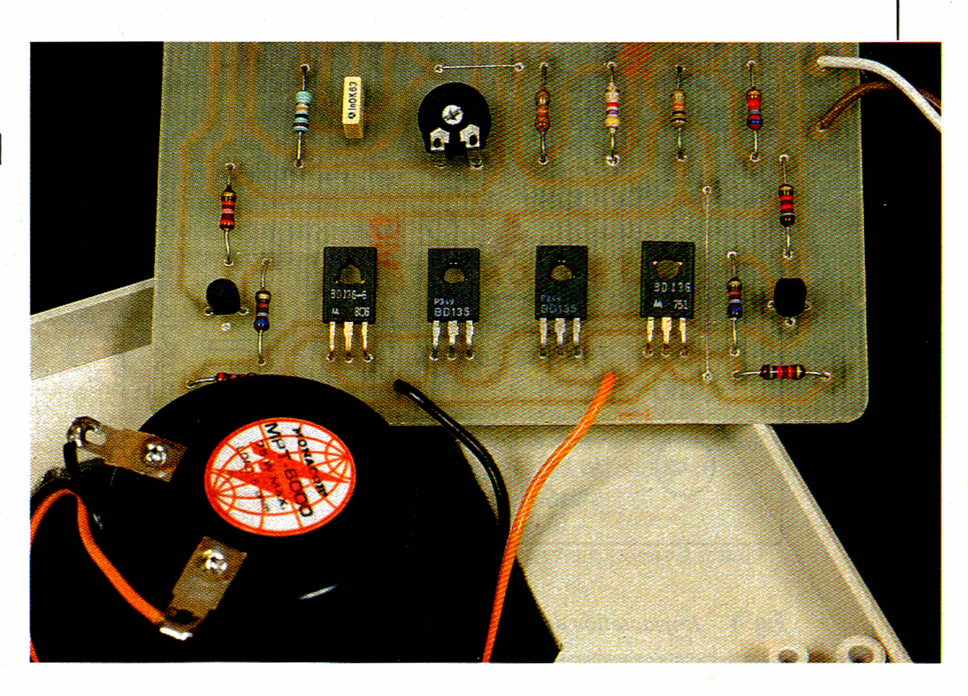
grande prudence reste de mise quant à l'utilisation de cet appareil, et il est par exemple hors de question de coller l'oreille sur le pavillon du haut-parleur, sous peine de risques sérieux. Un fréquencemètre est par ailleurs souhaitable pour mesurer la plage de réglage exacte de l'appareil, surtout en ce qui constitue la fréquence minimale, qui ne devra pas descendre sous 25 kHz.

ANALYSE DU SCHEMA ELECTRONIQUE

L'alimentation sera donc obtenue par le traditionnel transformateur suivi d'un pont de quatre diodes et d'un vigoureux filtrage ; l'étage de régulation utilise un transistor ballast piloté par une diode zener de 10 V. L'essentiel du schéma se trouve à la **figure 2.** Le cœur du montage est l'oscillateur HF formé par les portes NAND E, F et G (qui pourraient tout aussi bien être des portes NOR d'un circuit C-MOS 4001). La fréquence du signal carré délivré dépend du condensateur C_6 de très faible valeur et de plusieurs résistances en série, à savoir R_9, R_{10}, R_{11}, R_{12} et R_{13}, ainsi que de l'ajustable P_2 qui autorise une vaste variation de la plage des fréquences lors de la mise au point. On trouve ensuite quatre inters analogiques destinés à mettre hors circuit, en les shuntant, les résistances R_9 à R_{12}, selon le code binaire appliqué par le circuit compteur IC_2, un circuit C-MOS 4029. Nous aurons donc à notre disposition seize valeurs différentes, auxquelles correspondent bien entendu seize fréquences en raison des valeurs particulières données aux quatre résistances en question. Les codes binaires vont de 0000 à 1111, et cette variation sera très lente, au rythme des impulsions que délivre le circuit d'horloge IC_1. Nous retrouvons notre fameux circuit 4060 comportant un oscillateur et de nombreux étages diviseurs. Pour réussir à générer un délai très long, il nous faut d'une part utiliser le facteur de division le plus important sur la borne 3 (16384) et d'autre part prendre une forte valeur pour le condensateur externe de la base de temps. Pour obtenir un condensateur non polarisé de forte valeur, il suffit de monter en série et en opposition deux condensateurs chimiques, à savoir ici C_3 et C_4. Un réglage reste possible si nécessaire à l'aide de l'ajustable P_1.

Le signal carré délivré toutes les 36 heures environ par IC_1 est appliqué à travers la résistance R_4 sur l'entrée horloge 15 du compteur IC_2 câblé en mode binaire ; ses sorties A, B, C et D commandent alternativement les inters analogiques contenus dans le circui 4016 (ou 4066 qui lui est équivalent). La valeur totale de la résistance de l'oscillateur se trouve constamment modifiée, et la fréquence de même. Il reste encore à monter un étage de puissance, car le signal C-MOS est bien incapable d'actionner le puissant tweeter piézo. Nous ferons donc appel à deux paires de transistors complémentaires du type BD135

Photo 3. – Les transistors de puissance et le tweeter piézo Monacor.



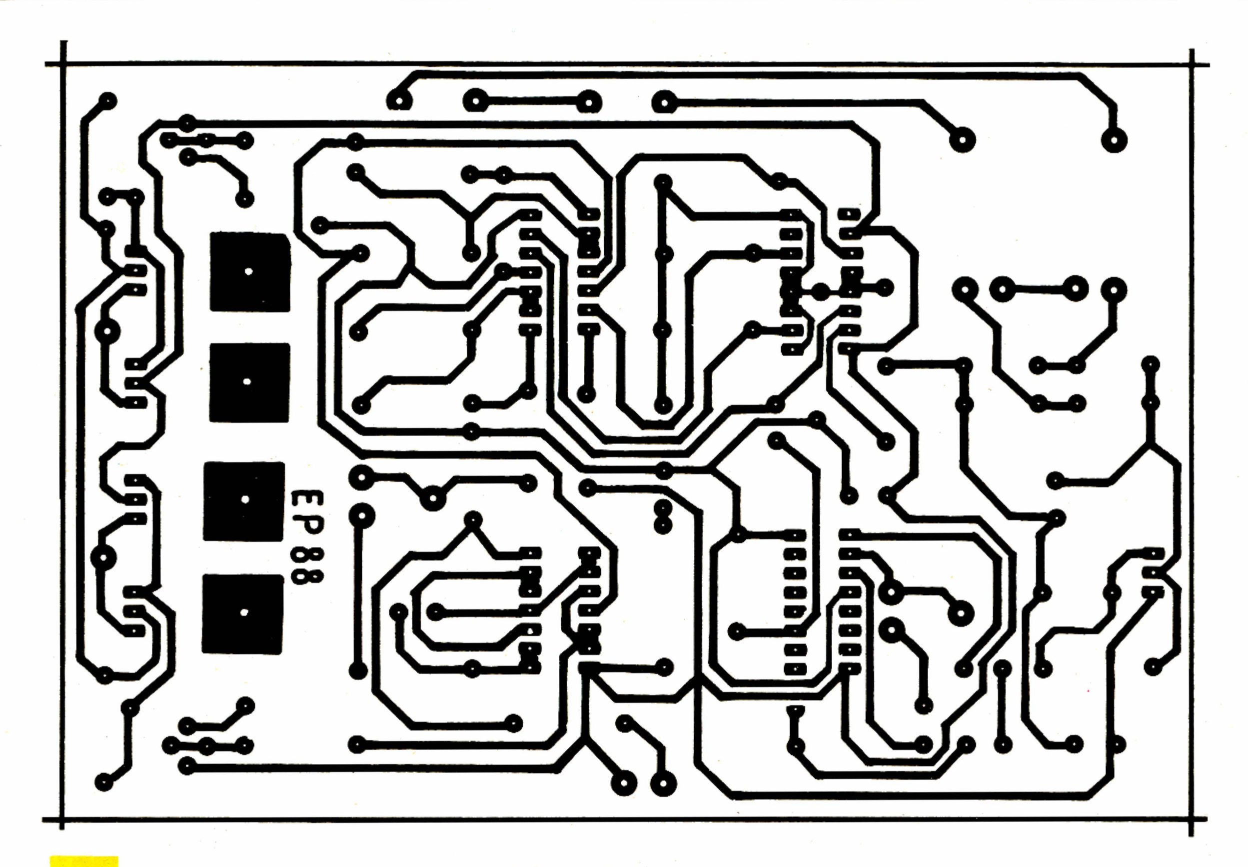


Fig. 3 *Tracé du circuit imprimé.*

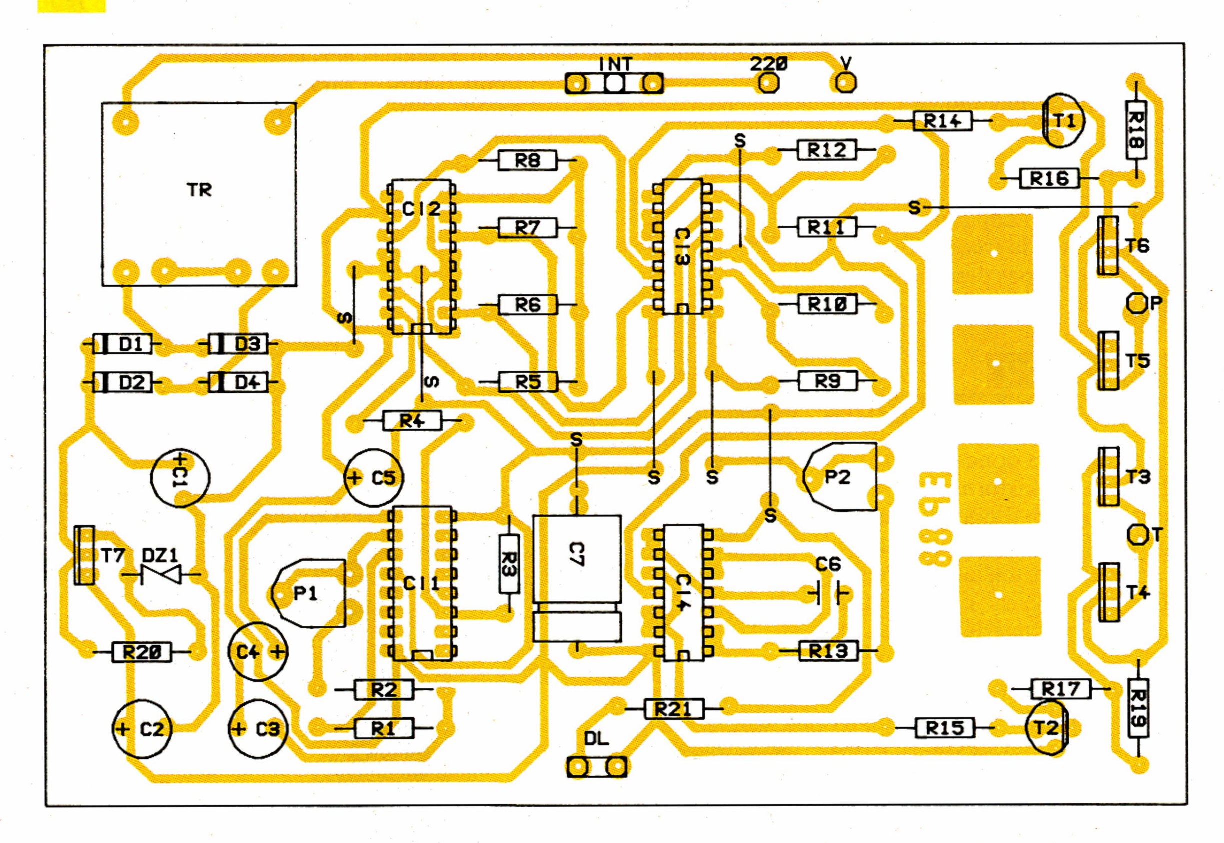


Fig. 4 *Implantation des éléments.*

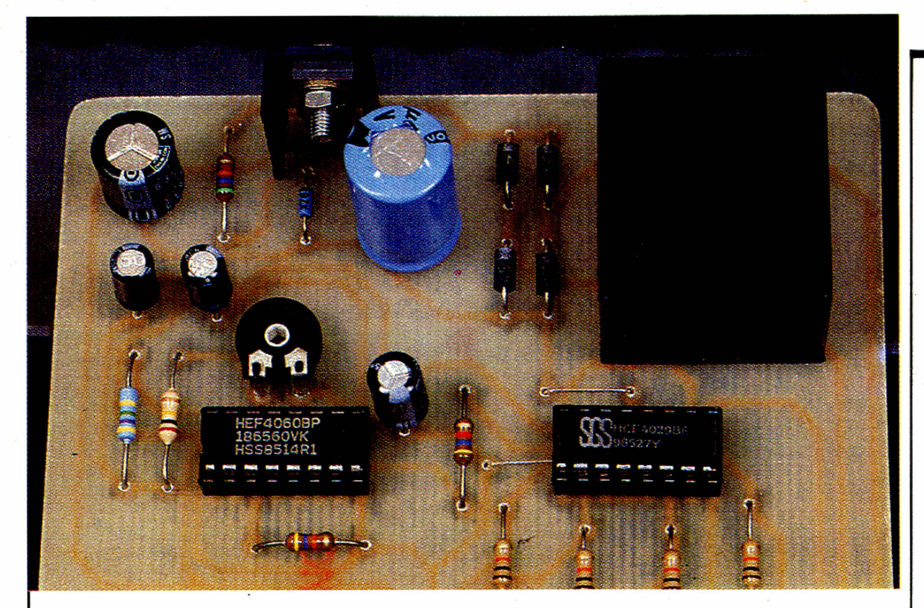


Photo 4. – La section d'alimentation.

et BD135, respectivement de technologie PNP et NPN. Le signal carré HF à la sortie de la porte NAND G est inversé par la dernière porte NAND H, montée ici en fonction NON.

Les résistances R_{14} et R_{15} acheminent donc des signaux opposés vers les transistors T_1 et T_2, qui actionnent à leur tour les transistors de puissance T_3, T_4, T_5 et T_6 pour restituer la pleine puissance du signal HF sur les bornes du transducteur piézo.

Les résistances R_{18} et R_{19} assurent un blocage correct des transistors de puissance en l'absence d'un signal de commande.

Accessoirement, en modifiant la fréquence de base et le rythme, et en remplaçant l'étage de sortie par un haut-parleur plus classique, on aura réalisé un générateur de notes sans doute discordantes qui fera peut-être fuir d'autres créatures, qui sait ?

REALISATION PRATIQUE

Tous les composants sont regroupés sur la plaquette unique dont le tracé est donné à l'échelle 1 à la **figure 3.** Sa reproduction ne doit poser aucun porblème insurmontable. La mise en place des composants sera menée à bien à l'aide de la liste des composants et du plan donné à la **figure 4.**

Respectez simplement l'orientation des composants polarisés et n'oubliez pas le petit strap situé en partie sous le circuit IC_2. Un dernier contrôle, et vous pourrez déjà procéder à la mise sous tension. Soyez prudents, et n'abusez pas des fréquences émises, surtout si elles sont inaudibles. En baissant la valeur du condensateur C_6, vous pourrez augmenter le spectre émis.

L'ajustable P_2 doit assurer un réglage fort efficace de la fréquence de base ; l'intervalle entre chaque changement de fréquence est plus long, mais, en connaissant le facteur de division des diverses sorties, il est aisé de se faire une idée de cette périodicité.

Faisons une ultime mise en garde au sujet de cet appareil, qui ne doit être utilisé qu'à des fréquences bien supérieures au spectre audible de l'oreille humaine. Et n'oubliez pas que les sujets plus jeunes ont une sensibilité accrue à ces fréquences élevées.

Pour une fois, vous ne pourrez savoir si votre réalisation est satisfaisante en questionnant les utilisateurs, pour la bonne raison que ceux-ci auront vraisemblablement pris la poudre d'escampette à l'écoute de votre concert massif d'ultra-sons ! Mission accomplie, en somme, si l'ennemi décide d'abandonner la place.

Guy ISABEL

■

LISTE DES COMPOSANTS

a) Semi-conducteurs

IC_1 : oscillateur + diviseurs C-MOS 4060
IC_2 : compteur binaire C-MOS 4029
IC_3 : A, B, C, D quadruple inter analogique C-MOS 4016 ou 4066
IC_4 : E, F, G, H quadruple NAND C-MOS 4011
T_1 et T_2 : transistor NPN BC 337
T_3 et T_5 : transistor NPN BD 135
T_4 et T_6 : transistor PNP BD 136
T_7 : transistor NPN BD 135
Z_1 : diode zener 10 volts
4 diodes redressement 1 N 4007
diode LED 5 mm + clip support

b) Résistances (toutes valeurs 1/4 W)

R_1 : 4,7 MΩ (jaune, violet, vert)
R_2 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_3 : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_4 : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R_5 à R_8 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_9 : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
R_{10} : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R_{11} : 6,8 kΩ (bleu, gris, rouge)
R_{12} et R_{13} : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{14} : 8,2 kΩ (gris, rouge, rouge)
R_{15} : 2,7 kΩ (rouge, violet, rouge)
R_{16} et R_{17} : 680 Ω (bleu, gris, marron)
R_{18} : 8,2 kΩ (gris, rouge, rouge)
R_{19} : 2,7 kΩ (rouge, violet, rouge)
R_{20} : 560 Ω (bleu, gris, marron)
R_{21} : 680 Ω (bleu, gris, marron)
P_1 : ajustable horizontal 1 MΩ
P_2 : ajustable horizontal 22 KΩ

c) Condensateurs

C_1 : chimique 470 µF/40 V vertical
C_2 : chimique 47 µF/25 V vertical
C_3 et C_4 : chimique vertical 4,7 µF/25 V
C_5 : chimique vertical 47 µF/25 V
C_6 : plastique 1 nF
C_7 : chimique horizontal 1,5 µF/25 V

d) Divers

Boîtier Retex type RG4 190 × 73 × 110 mm
Transformateur à picots 1,5 VA 220/12 ou 2 × 6 volts
2 supports à souder 16 broches
2 supports à souder 14 broches
Tweeter piézo Monacor
Inter miniature
Fils souples
Cordon secteur, picots à souder

CATALOGUE CONDENSE 5e EDITION
COMPOSANTS, KITS, LIBRAIRIE et OUTILLAGE
Gratuit au magasin - Franco chez vous contre 5 timbres à 2,20 F

Spécialiste de la vente par correspondance depuis 13 ans

Magasin ouvert toute l'année du mardi au samedi inclus de 9 h à 12 h et de 14 h 15 à 19 h

ROCHE

200, avenue d'Argenteuil
92600 ASNIERES 47.99.35.25 47.98.94.13

Expéditions rapides Commande minimum 60 F + port. Frais de port et emballage : PTT ordinaire : 28 F PTT URGENT : 34 F. **Envoi en recommandé : 38 F** pour toutes les commandes supérieures à 200 F. **Contre remboursement** (France métropolitaine uniquement) : recommandé + taxe : **40 F. DOM-TOM et étranger** : règlement joint à la commande + port recommandé. PAR AVION : port recommandé + 55 F, (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls). Pour l'étranger, règlement uniquement par Mandat carte.

COMMANDEZ PAR TELEPHONE ET GAGNEZ DU TEMPS

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaires toutes taxes comprises et indicatifs au 1.4.88

+ de 220 KITS EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN

NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

JEUX DE LUMIERE

PL 03	Modulateur 3 voies 3 x 1 200 W	90 F
PL 05	Modulateur 3 voies + Préampli 3 x 1 200 W	100 F
PL 07	Modulateur 3 voies + inverse 3 x 1 200 W	100 F
PL 09	Modulateur 3 voies + MICRO 3 x 1 200 W	120 F
PL 11	Gradateur de lumière 1 000 W	40 F
PL 13	Chenillard 4 voies 4 x 1 200 W	120 F
PL 15	Stroboscope 40 joules avec tube	120 F
PL 24	Chenillard modulé 6 voies x 1 200 W	150 F
PL 37	Modul 4 voies + chenillard 4 voies x 1 200 W	180 F
PL 48	Gradateur à touch-control	120 F
PL 55	Interrupteur crépusculaire	100 F
PL 71	Chenillard multi-program 8 voies 8 x 1 200W	400 F
OO 7	Régie lumière. Modul + chenil + grad (12 x 1200W)	425 F
OO 8	Coffrets + accessoires pour OO 7	250 F
PL 36	Télérupteur	90 F
OK 5	Inter à touch-control 220 V	83,30 F
OK 126	Adapt MICRO pour modulateur	77,40 F
EL 40	Stroboscope 150 joules avec tube	160 F
EL 42	Chenillard 10 voies x 1200 W	220 F
EL 43	Stroboscope 2 x 150 joules avec tube	250 F
EL 46	Stroboscope 300 joules avec tube	250 F
KN 58	Gradateur de lumière 1 200 W - LC	130 F
CH 10	Gradateur à télécommande 1 000 W	290 F

EMISSION-RECEPTION

DO 5	Emetteur FM 300 mW 88/108 Mhz	58 F
	Micro électret : 18 F - Antenne Télescopique	28 F
PL 35	Emetteur FM 3 W 88/108 Mhz	120 F
PL 50	Récepteur FM 88/104 Mhz + ampli	140 F
PL 63	Ampli Antenne TV 1 à 1 000 Mhz/gain 20 dB	110 F
PL 79	Tunner FM stéréo 88/108 Mhz	260 F
OK 44	Décodeur stéréo FM	116,00 F
OK 61	Emetteur FM 100 mW - 88/108 Mhz	57,80 F
OK 81	Récepteur PO-GO/écouteur	57,80 F
OK 93	Préampli antenne PO-GO-OC-FM	39 F
OK 100	V.F.O. pour la bande 27 Mhz	93,10 F
OK 105	Mini récepteur FM/écouteur	57,80 F
OK 122	Récepteur VHF 26 à 200 Mhz/écouteur	125 F
OK 130	Modulateur UHF	79 F
OK 159	Récepteur Marine FM/144 Mhz LC	255 F
OK 163	Récept. Aviation AM 110-130 MH LC	255 F
OK 165	Récept. Chalutiers AM 1-3 MH LC	255 F
OK 177	Récept. Police FM 68-88 Mhz LC	255 F
OK 179	Récept. FM Ondes courtes LC	170 F
OK 181	Décodeur de BLU/CW en AM	125 F
KN 65	Récepteur FM + ampli LC	198 F
KN 77	Mini récept. FM/écouteur LC	135 F
CH 4	Emetteur FM 5 W 90/104 Mhz	250 F
CH 31	Générateur 9 tons/CB	90 F

AMPLI-PREAMPLI-EQUALIZERS

PL 16	Ampli BF 2 W/8 Ω	50 F
PL 46	Ampli BF 2 x 15 W ou 1 x 30 W	160 F
PL 52	Vu-mètre stéréo à leds (2 x 6)	100 F
PL 91	Ampli-préampli correct 2 x 30 W	330 F
PL 93	Ampli-préampli correct 2 x 45 W	450 F
PL 97	Ampli BF 80 Watts efficaces	290 F
OK 28	Correct tonalité stéréo	102,90 F
OK 30	Ampli BF 4,5 W/8 Ω	63,70 F
OK 31	Ampli BF 10 W efficaces 4-8 Ω	87,20 F
OK 32	Ampli BF 30 W efficaces 4-8 Ω	126,40 F
EL 65	Vu-mètre stéréo à aiguilles	95 F
KP 52	Préampli pour micro	45 F
KP 57	Préampli stéréo cellule magnétique	47 F
KN 25	Vu-mètre à 12 leds mono	163 F

AUTO-MOTO

PL 32	Interphone moto	160 F
PL 76	Allumage à décharge capacitive	270 F
PL 83	Compte-tours digital 0-9900 T	150 F
PL 92	Stroboscope auto-moto	140 F
OK 20	Détecteur de réserve d'essence	53,90 F
OK 35	Détecteur de verglas	67,60 F
OK 46	Cadenceur d'essui-glaces	73,50 F
CH 1	Alarme pour voiture par consommation	140 F
PL 47	Antivol pour voiture par boucle	110 F
PL 57	Antivol auto à ultra-sons	190 F
OK 154	Antivol moto à contact de chocs	125 F

JEUX ELECTRONIQUES

OK 9	Roulette à 16 leds	126,40 F
OK 10	Dé à leds électronique	57,80 F
OK 11	Pile ou face électronique	38,20 F
OK 16	421 digital à afficheurs	171,50 F
OK 22	Labyrinthe électronique digital	87,20 F
OK 48	421 à leds (3 x 7 leds)	171,50 F

TRAINS ELECTRIQUES

OK 52	Sifflet automatique pour train	73,50 F
OK 53	Bruitage pour loco à vapeur	122,50 F
OK 77	Bloc système électronique	83,30 F
OK 155	Variateur de vitesse progressif	125 F

KITS MUSIQUE

PL 82	Métronome réglable 40/200 Top/m	50 F
PL 84	Instrument de musique 7 notes	70 F
PL 31	Préampli pour guitare	50 F
PL 49	Bruiteur réglable + ampli	220 F
PL 58	Chambre de réverbération à ressort	190 F
PL 59	Truqueur de voix réglable	100 F
PL 68	Table de mixage stéréo 6 entrées	260 F
PL 99	Amplificateur guitare 80 W efficaces	390 F
PL 100	Batterie électronique 17 rythmes	150 F
OK 83	Trémolo électronique réglable	97 F
EL 118	Précoute pour table de mixage	114 F
EL 148	Equalizer stéréo 6 filtres	225 F
CH 7	Synthétiseur de sons électronique	250 F
RT 2	Chambre d'écho digitale 256 K LC	850 F

KITS TELECOMMANDE

PL 22	Télécommande secteur E + R	170 F
PL 30	Clap interrupteur s/relais	90 F
PL 64	Programmateur 8 jours 4 S/relais	500 F
PL 67	Télécom. 27 Mhz codée P : 200 m E + R	320 F
PL 67 b	Emetteur seul pour PL 67	100 F
PL 72	Barrière ou télécom. à ultrasons E + R	180 F
PL 85	Barrière ou télécom. infrarouges E + R	180 F
OK 62	Vox-contrôl s/relais	93,10 F
OK 106	Emetteur ultrasons P 5-6 m	83,30 F
OK 108	Récepteur ultrasons s/relais	93,10 F
OK 119	Détecteur d'approche s/relais	102,90 F
OK 168	Emetteur infrarouge P 6-8 m	125 F
OK 170	Récepteur infrarouge s/relais	155 F
CH 3	Clap télécommande en 220 V/1 000 W	140 F
EL 142	Programmateur domestique /8 jours	490 F

KITS TEMPS ET TEMPERATURES

PL 29	Thermostat 0 à 99° s/relais	90 F
PL 43	Thermomètre digital 0 à 99°	180 F
PL 45	Thermomètre digital 0/99° s/relais	210 F
PL 88	Thermomètre négatif — 50° à + 8°	200 F
PL 94	Temporisateur digital 1 à 999 s	250 F
OK 1	Minuterie réglable 10 s à 5 mn	83,30 F
OK 64	Thermomètre digital 0 à 99,9°	191,10 F
EL 202	Thermostat digital 0/99° - 2 mémoires	225 F
CH 5	Thermostat digital 0/99,9° s/relais 4 mémoires	260 F

KITS MESURE ET ATELIERS

PL 08	Alimentation 3 à 12 V/0,3 A avec transfo	100 F
PL 40	Convertisseur 12 à 220 V/40 W	100 F
PL 42	Variateur de vitesse 6/12 V 1 A	100 F
PL 44	Base de temps 50 Hz à quartz	100 F
PL 46	Convertisseur 6 à 12 V/2 A	170 F
PL 56	Voltmètre digital 0 à 999 V	180 F
PL 61	Capacimètre digital 1 pF/9999 µ F	220 F
PL 66	Alimentation digital 0-24 V/2 Avec transfo	290 F
PL 75	Variateur de vitesse 220 V/1 000 W	100 F
PL 82	Fréquencemètre digital 1 Hz/50 Mhz + alim	350 F
OK 57	Testeur de semi-conducteurs	53,90 F
OK 86	Fréquencemètre digital 1 Hz/1 Mhz	244 F
OK 117	Commut. 2 voies pour oscillo	155,80 F
OK 123	Géné. BF 1 Hz/400 Khz 3 signaux	273,40 F
OK 127	Pont de mesures R/C	136,20 F
EL 40	Alimentation 3 à 30 V/1,5 A avec transfo	170 F
EL 51	Générateur carré 1 Hz à 2 Mhz	90 F
EL 99	Compteur digital 0 à 9999	180 F
EL 174	Traceur de courbes pr oscillo	185 F
EL 201	Fréquencemètre digital 1 Hz/50 Mhz	375 F
EL 209	Alimentation 4 à 30 V/3 A avec transfo.	250 F
KN 70	Injecteur de signal LC	117 F
KN 71	Variateur de vitesse 220 V/1 000 W LC	155 F
CH 2	Convertisseur 24 à 12 V/3 A	150 F
CH 9	Tachymètre digital 100 à 9900 T	220 F
RT 1	Fréquencemètre 30 Hz à 1 GHz 8 affich. LC	850 F

KITS ALARME ET SECURITE

PL 10	Antivol maison ent./sortie temporisées	100 F
PL 18	Détecteur universel 5 fonctions	90 F
PL 20	Serrure codée 4 chiffres s/relais	120 F
PL 27	Détecteur de gaz sortie/relais	100 F
PL 54	Temporisateur d'alarme 10 s à 2 mn	100 F
PL 78	Antivol 1 ent. tempo + 2 inst. + sortie tempo	160 F
PL 80	Sirène américaine 10 W/8 Ω	100 F
OK 140	Centrale d'alarme 6 ent. + tempo + tests	345 F
OK 184	Simulateur de présence	225 F
KN 66	Détecteur photo électrique LC	125 F
CH 6	Simulateur téléphonique	150 F
CH 8	Alarme radar hyperfréquences E et S. tempo	400 F

KITS CONFORT-UTILITAIRE

PL 06	Anti-moustique - Porte 5-6 m	70 F
PL 19	Fondu enchaîné pour 2 diapositives	100 F
PL 26	Synchronisateur de diapositives	100 F
PL 34	Répétiteur d'appels téléphoniques (buzzer)	100 F
PL 51	Carillon de porte 24 airs (TMS 1000)	160 F
PL 96	Chargeur d'accus CdNI	140 F
OK 23	Anti-moustiques porte 6-8 m	87,20 F
OK 96	Passe-vue automatique pour diapo	93,10 F
OK 166	Carillon de porte 9 tons réglables	125 F
OK 171	Magnétiseur anti-douleurs	125 F
KN 57	Mini-détecteur de métaux LC	165 F
KN 69	Interphone 2 postes LC	135 F
KN 75	Amplificateur téléphonique LC	170 F
KN 81	Percepteur téléphonique LC	86 F
KN 82	Détecteur d'écoute téléphonique LC	81 F
KN 83	Attente musicale sur magnétophone LC	104 F

ROCHE C'EST AUSSI : LES COMPOSANTS

LES TRANSFORMATEURS, DIODES, PONTS, REGULATEURS, LES TRANSISTORS : AC, AD, AF, BC, BD, BDX, BF, BU, BUX, TIP, 2N. LES CIRCUITS : 4000, 74LS, 6800, AY, CA, EPROM, HA, ICL, ICM, L, LA, LM, NE, NA, LF, RO, ET, SAB, SAS, SO, TA, TAA, TBA, TCA, TDA, TL, TMS, UAA, XR ET SUPPORTS. LES RELAIS, TUBES, QUARTZ, DISSIPATEUR, L'OPTO ET TOUS LES PASSIFS... CONDENSATEURS, RESISTANCES, etc.

ROCHE C'EST AUSSI : LA FINITION DE VOS MONTAGES

LES FICHES : DIN, JACK, RCA, SUB-D, PERI T.V., ETC. LES CABLES : BLINDES, NAPPES, HP, ETC. LES COFFRETS : MMP, TEKO, IML, IML, ESM. LES VOYANTS : LEDS, FUSIBLES, BOUTONS, INTERRUPTEURS, CONNECTEURS, VU-METRES, BOITIERS DE PILES, etc...

NOUVELLE GAMME SUPER-LOTS

QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE

RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %

Nº 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 M Ω. 10 par valeur. Les 200 résistances .... 36 F

RESISTANCES 1/4 de watt. Tolérance 5 %

Nº 150 : les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 M Ω. 10 par valeur. Les 160 résistances .... 30 F

CONDENSATEURS CERAMIQUE Isolement 50 volts

Nº 200 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF. 10 par valeur. Les 100 condensateurs .... 48 F
Nº 211 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF. 10 par valeur. Les 70 condensateurs .... 38 F

REALISEZ VOS 1er CIRCUITS IMPRIMES

Nº 1850 : 1 fer à souder 30 W + 3 m de soudure + 1 perceuse 14500 T/mn + 3 mandrins + 2 forets + 1 stylo marqueur + 3 plaques cuivrées + signes transfert + 1 sachet de perchio et une notice d'emploi très détaillée pour le débutant .... 249 F

REALISEZ VOS CIRCUITS PAR « PHOTO »

Nº 1851 : 1 film + 1 sachet révélateur film + 1 plaque présensibilisée + 1 sachet révélateur plaque + 1 lampe UV + 1 douille E 27 et une notice très détaillée, pas à pas, pour débuter facilement 159 F

RAYON LIBRAIRIE + de 220 titres

RADIO-TV-MONTAGES-EQUIVALENCES EMISSION-INFORMATIQUE

« INITIATION » ET « MESURE »

LV 81	Cours élémentaire d'électronique, Matore, 260 p	105 F
LV 14	Le transistor ? Mais c'est très simple, Aisberg, 152 p	75 F
LV 92	Comprendre les microprocesseurs en 15 leçons, 160 p	65 F
LV 66	Comprendre l'élect. des semi-cond. 15 leçons, 328 p	80 F
LV 87	L'électronique ? Rien de plus simple, Oehmichen, 256 p	80 F
LV 176	Pratiquez l'électronique en 15 leçons, Sorolde, 320 p	105 F
LV 24	Pratique de la construction électron., Besson	115 F
LV 11	Signaux et circuits électron., Oehmichen, 352 p	110 F
LV 98	Pratique des oscilloscopes, Becker/Reghinot, 368 p	165 F
LV 33	Cours d'électricité pour électroniciens, Bleuler	155 F
LV 21	Mathématiques pour électroniciens, Bergtold, 320 p	105 F
LV 118	Cours pratique de logique pr micropro., Lilen, 264 p	165 F
LV 113	Alimentat. électr., théorie/pratique, Damaye, 480 p	215 F
LV 171	Cour pratique d'électr., Pianezzi/Reghinot, 416 p	205 F
LV 85	Emploi rationnel des transistors, Oehmichen, 412 p	125 F
LV 86	Emploi rationnel des C. intégrés, Oehmichen, 512 p	150 F
LV 26	Techno. des composants T.1 passifs, Besson	130 F
LV 27	Techno. des composants T.2 actifs, Besson, 448 p	130 F
LV 119	Techno. des composants T.3 C. imp., Besson, 192 p	130 F
LV 418	Structure et fonctionnement de l'oscillo, Rateau, 128 p	50 F
LV 420	Espions élect. micro miniatures, Wahl, 128 p	50 F
LV 424	Utilisation pratique de l'oscillo, Rateau, 128 p	50 F
LV 430	Savoir mesurer et interpréter, Nuhrmann, 128 p	50 F
LV 435	Formation pratique à l'électronique, Archambault	90 F
LV 436	Guide pratique des mont. électr., Archambault, 145 p	75 F
LV 442	L'électricité à la portée de tous, Crespin, 136 p	65 F
LV 446	Pour s'initier à l'électronique, Fighiera, 144 p	70 F
LV 445	Les modules d'inition électronique, Fighiera	65 F
LV 468	Lers circuits imprimés, concept réalisation, Gueulle	110 F
LV 457	Expériences de logique digitales, Hure, 216 p	80 F
LV 458	Initiation électricité et électronique, Hure	75 F
LV 459	Initiation à l'emploi des C.I. digitaux, Hure	65 F
LV 467	Guide pratique des systèmes logiques, Panetto	140 F
LV 460	Cours moderne de radio-électr., Raffin, 424 p	210 F
LV 464	Initiation aux infra-rouges, Schreiber, 128 p	65 F
LV 465	Base d'électricité pr radio amateur, Sigrand	65 F
LV 1004	L'électronique à votre service, Péricone, 354 p	80 F
LV 1005	Pratique des transistors, Péricone, 360 p	80 F
LV 1006	Guide pratique radio électronique, Péricone, 240 p	80 F
LV 1003	Pratique des montages radio électr., Péricone, 311 p	80 F
LV 39	Circuits de logique, Damaye	165 F

« TELEVISION-RADIO-VIDEO »

LV 16	La TV couleur ? C'est presque simple, Aisberg	80 F
LV 12	La radio et RV ? C'est très simple, Six, 272 p	135 F
LV 100	Le dépannage TV ? Rien de plus simple, Six, 192 p	80 F
LV 107	Les pannes TV, N.B./coul., 340 cas, Sorokine	100 F
LV 51	TV à transit., Régl./Dépan., Dartevelle,, 288 p	115 F
LV 112	Dépannage des radio-récepteurs, Sorokine, 352 p	150 F
LV 43	Réglables et dépannages TV coul., Dartevelle, 160 p	105 F
LV 103	TV, Dépannages, Tome 2, Sorokine, 285 p	115 F
LV 104	TV, Dépannages, Tome 3, Sorokine, 304 p	115 F
LV 34	Cours fondamental de TV E + R, Besson, 520 p	130 F
LV 29	Cours de TV moderne, Besson, 352 p	A.P
LV 70	75 pannes Vidéo et TV, Dartevelle, 128 p	100 F
LV 48	Pratique de la vidéo, Dartevelle, 256 p	130 F
LV 173	Magnétoscopes à cassettes, Dartevelle, 272 p	130 F
LV 417	Rech. méthodiques des pannes radio, Renardy	50 F
LV 431	100 pannes TV N.B./coul., Duranton, 128 p	50 F
LV 462	Dépan. et mise au pt TV N.B./coul., Raffin, 418 p	150 F
LV 807	Toute la vidéo d'amateur, Bouillot	160 F
LV 110	Schématèque 1978, Sorokine	75 F
LV 111	Schématèque 1979, Sorokine	75 F
LV 177	Schématèque 1980, Sorokine	épuisé

« MONTAGES ET SCHEMAS »

LV 9	Mont. et schémas à C.I., Schreiber, 128 p	75 F
LV 8	20 postes radio à réaliser, Schreiber, 160 p	70 F
LV 3	25 app. de mesure à réaliser, Sorokine, 192 p	75 F
LV 169	1300 schémas et circuits électr., Bourgeron, 512 p	75 F
LV 105	200 montages électron. simples, Sorokine, 384 p	135 F
LV 5	90 applications OPTO électron., Lilen, 256 p	95 F
LV 63	100 applications des amplis OP, Deces/Lilen, 144 p	100 F
LV 415	30 montages d'alarme, Juster, 128 p	50 F
LV 421	20 montages à transistors, Fighera, 128 p	50 F
LV 422	25 montages sécurité auto., Hure, 120 p	50 F
LV 423	Présence électr. contre le vol, 35 mont., Schreiber	50 F
LV 426	Montages économiseurs d'essence, Gueulle, 152 p	50 F
LV 428	Détecteurs de trésors à réaliser, Gueulle, 144 p	50 F
LV 429	Mini-espions à réaliser soi-même, Wahl, 128 p	50 F
LV 437	Constr. appareils du débutant, Blaise	70 F
LV 444	Livre des gadgets, électr. + transferts, Fighiera	A.P
LV 448	Jeux de lumière + effets guitare, Fighiera, 128 p	60 F
LV 449	Apprenez la radio avec des montages, Fighiera, 112 p	65 F
LV 450	Réussir 25 mont. à C.I., Fighiera, 128 p	75 F
LV 454	Réalisez vos récepteurs à C.I., Gueulle, 158 p	65 F
LV 455	Interphone, téléphone et montages, Gueulle, 160 p	75 F
LV 463	Construisez vos alimentations, Roussez, 128 p	75 F
LV 1001	Mécano électronique 100 montages, Péricone, 260 p	80 F
LV 1002	Petits montages électr. pratiques, Péricone, 226 p	80 F
LV 717	300 circuits et montages complets, Publitronic	84 F
LV 718	301 circuits et montages complets, Publitronic	94 F
LV 719	302 circuits et montages complets, Publitronic	108 F
LV 122	Alimentations, calculs pratiques, Fantou	105 F

« HI-FI-MUSIQUE-ENCEINTES »

LV 31	Sonorisation professionnelle, Besson, 296 p	195 F
LV 44	Techinique Hi-Fi, Dartevelle, 384 p	100 F
LV 36	Initiation à la Hi-Fi, Chauvigny, 160 p	75 F
LV 114	Pratique de la Hi-Fi, Dartevelle, 288 p	A.P
LV 45	Régler et dépan. sa chaine Hi-Fi, Darvevelle, 160 p	75 F
LV 38	10 enceintes à réaliser 5 à 70 W, Chauvigny, 176 p	80 F
LV 440	Comment construire ses baffles, Brault, 130 p	65 F
LV 441	Technique de prise de son, Caplain, 176 p	115 F
LV 456	Le compact-Disc, Hanus/Pannel, 130 p	80 F

« EMISSION-RECEPTION-ANTENNES »

LV 60	Pratique des antennes, Guilbert, 208 p	80 F
LV 178	Pratique de la C.B., Dartevelle, 128 p	70 F
LV 425	Initiation à la radiocommande, Thobois, 128 p	50 F
LV 427	Soyez ci-biste, Normand, 128 p	50 F
LV 439	Les antennes, Brault/Prat, 400 p	185 F
LV 443	Quelle antenne choisir ? Duranton	100 F
LV 461	Emission, réception d'amateur, Raffin	210 F
LV 1007	Radio commande pratique, Péricone, 350 p	85 F
LV 1011	Accessoires R.C., Thobois, 120 p	50 F
LV 1010	Constr. ensemble télécommande, Thobois, 287 p	69 F

« EQUIVALENCES-CARACTERISTIQUES »

LV 55	Répert. Mondial des C.I. numériques, Lilen, 240 p	145 F
LV 129	C.I. TV et Vidéo, Schreiber, 64 p	85 F
LV 115	Répert. Mondial des transistors, (27000), Lilen	180 F
LV 10	Répert. Mondial des effets de champs, Lilen, 130 p	130 F
LV 2	Répert. Mondial des ampli OP, Lilen, 160 p	115 F
LV 15	Radio-tubes, Aisberg/Gaudillat, 169 p	65 F
LV 54	Télé-Tubes, Deschepper, 184 p	65 F
LV 96	Radio-TV-Transistors et schémas, Schreiber, 160 p	70 F
LV 56	Equival. Trans., Diodes (45000), Feletou, 512 p	180 F
LV 57	Equivalences C.I., logiques linéaires, Feletou	A.P
LV 95	Guide Mond. des semi-conduct., Schreiber, 224 p	130 F
LV 722	Guide des C.I., CMOS/TTL/Linéaires/Audio	127 F

« INFORMATIQUE ET PERIPHERIE »

LV 94	8086/8088 programmes en assembleur, Geottric	205 F
LV 6	6502 programmation en assembleur, Leventhal	255 F
LV 30	8080 programmateur en assembleur, Leventhal	230 F
LV 42	Z 80 programmation en assembleur, Leventhal	255 F
LV 72	68000 programmation en assembleur, Leventhal	390 F
LV 121	8088 assembleur, Lilen	260 F
LV 68	8088 et périphériques, Lilen	155 F
LV 53	Interface pour Micro-ordinateurs	120 F
LV 52	Initiation au basic, tome 1, Lilen	130 F
LV 158	Initiation au basic, tome 2, Vilain	165 F
LV 189	Initiation aux fichiers Basic, Benard	120 F
LV 123	Répertoire mondial des Basics, Benard	185 F
LV 1	Initiation au lang. Assembleur, Lilen,	130 F
LV 74	Initiation au Pascal, Guillemot	110 F
LV 480	Microproces. pas à pas, Villard/Miaux, 360 p	135 F
LV 4	Pratique du Commodore 64, Lilen	épuisé
LV 491	Les secrets du minitel, Tavernier	120 F

NOUVEAUX TITRES EN MAGASIN

LV 706	Guide des Microprocesseurs, Jouvelot	195 F
LV 71	Apprenez l'élect. fer en main, Oehmichen	185 F
LV 61	Calcul. Amplis de puissance, Fantou	110 F
LV 65	Antenne et réception TV, Dartevelle	A.P
LV 76	Circuits intégrés TV nº 2, Schreiber	100 F
LV 50	Thyristors, Triacs et GTO, Honorat	210 F
LV 432	50 montages à leds, Schreiber	50 F
LV 470	Amplis B.F à transistors, Amonou	120 F
LV 438	Electronique pour électronicien, Brault	180 F
LV 447	Les gadgets électroniques, Fighiera	75 F
LV 469	Télécommandes 50 montages, Gueulle	115 F
LV 471	Communication Elect. 30 mont. Gueulle	120 F
LV 725	Guides des C.I. Tome 2	155 F
LV 710	Electronique pour maison et jardin	63 F
LV 711	Electronique pour auto, moto, cycle	63 F
LV 603	TEXAS. Guide de poche (CI log.)	95 F
LV 606	TEXAS. TTL Data Book. Vol. 1	180 F
LV 607	TEXAS. TTL Data Book. Vol. 2	180 F
LV 608	TEXAS. TTL Data Book. Vol. 3	95 F
LV 611	TEXAS. Data Book. C.I. linéaires	149 F
LV 614	TEXAS. Data Book. MOS Mémory	158 F
LV 29	Cours de TV Moderne, Besson	A.P
LV 726	L'électronique ? Pas de panique	143 F
LV 451	D'autres montages simple d'initiation	65 F
LV 466	MODEMS. Techn. et réalisations, Tavernier	115 F

ROCHE C'EST AUSSI : L'OUTILLAGE

C.I.F. : TOUT POUR LES CIRCUITS IMPRIMES, JELT LES AEROSOLS, MECANORMA LES FERS A SOUDER J.B.C., ENGEL, SOLDERING, LES MINI PERCEUSES ET OUTILS APPLICRAFT, LES CONTROLEURS, ALIMENTATIONS... etc.

OUVERT TOUT L'ÉTÉ

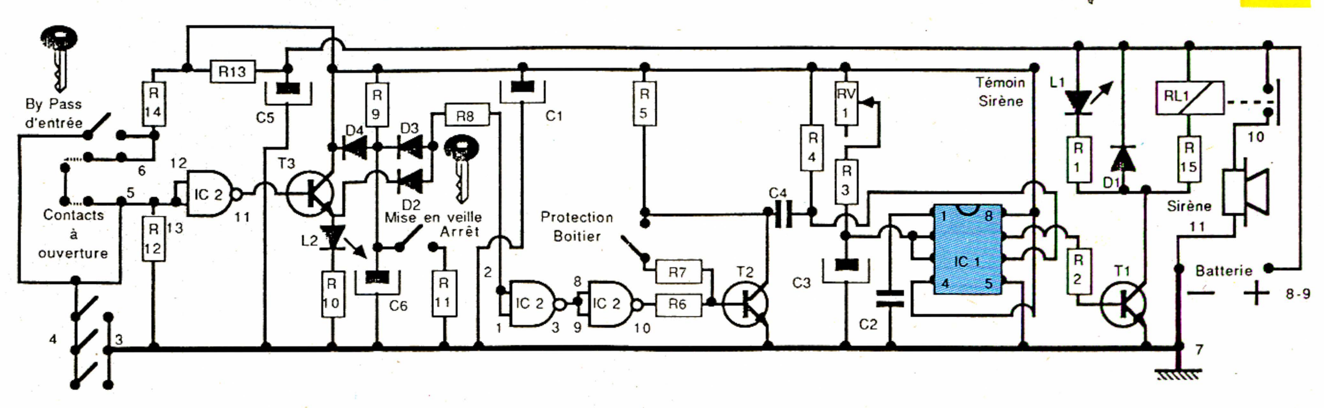
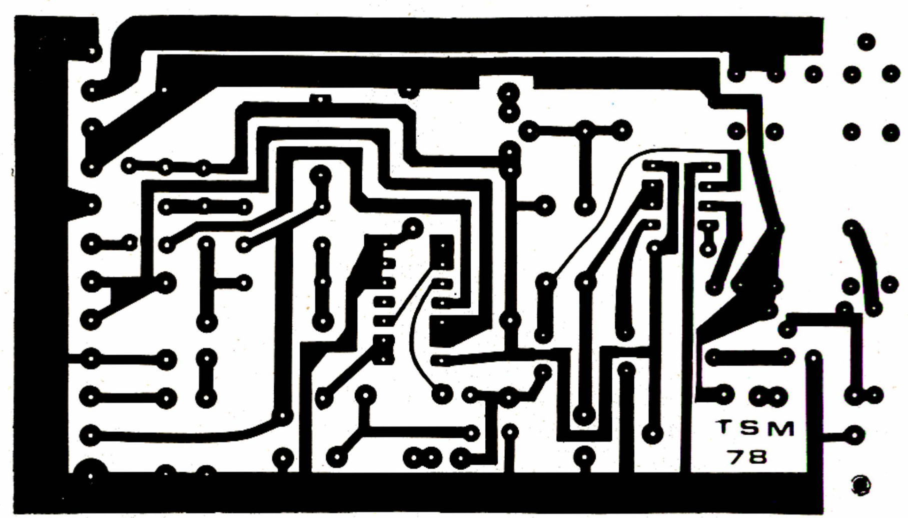
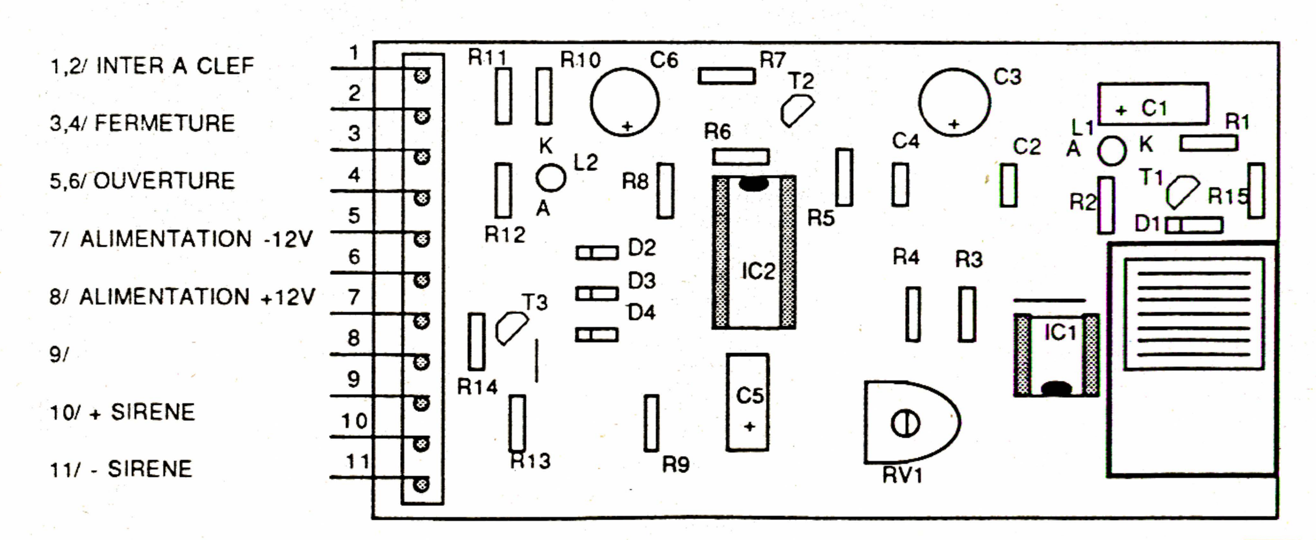


Schéma de principe retenu par le constructeur. **Fig. 1**





Détails de la réalisation. **Fig. 2 et 3**

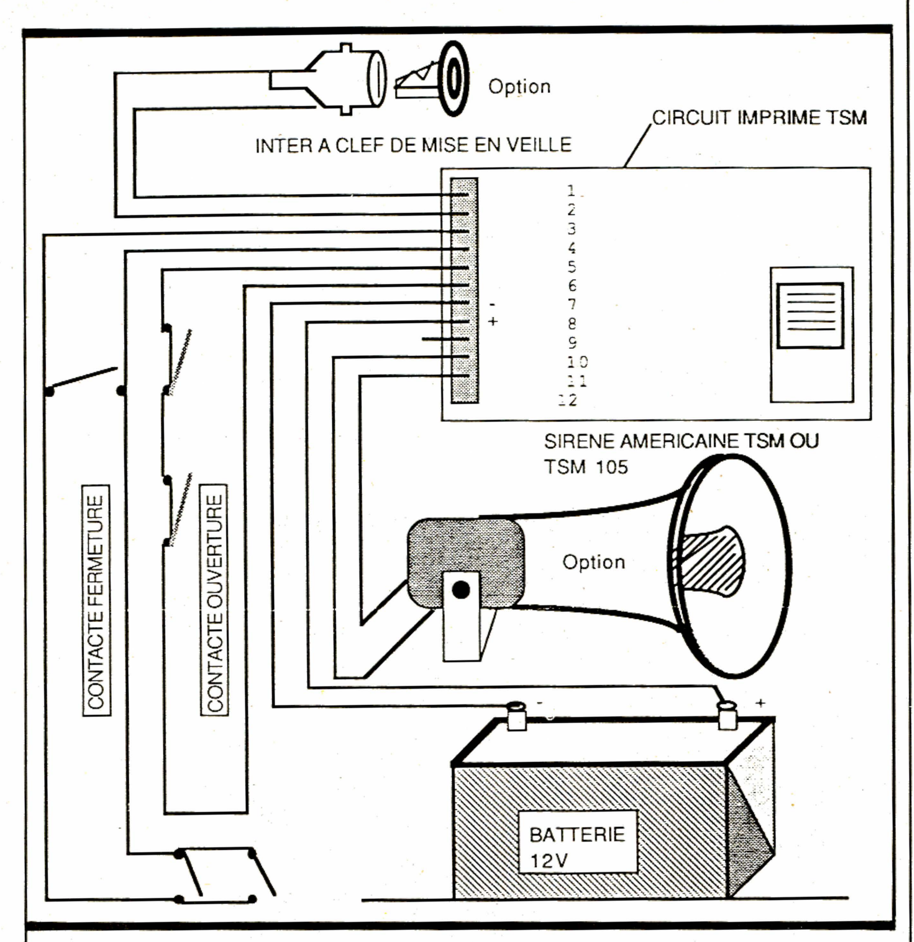
CABLAGE DES CONTACTS EN FONCTION

1° Contacts à fermeture : ils doivent être montés en parallèle entre les bornes 3 et 4 du connecteur (ex. : détecteurs de chocs sur les carreaux, vitrines, pare-brise, etc.).

2° Contact à ouverture : ils doivent être montés en série et connectés entre les bornes 5 et 6 du connecteur (ex. : ils se montent sur les portes et fenêtres).

3° By-Pass ou interrupteur à clef (permettant l'accès sans déclencher l'alarme) : c'est un interrupteur à fermeture qui devra être branché entre les bornes 3 et 4 du connecteur.

4° Interrupteur à clef de mise en veille, à brancher entre les bornes 1 et



2 du connecteur. Lorsque les bornes 1 et 2 sont court-circuitées, l'alarme est hors service ; lorsqu'elles ne sont pas reliées, l'alarme passe en position veille. Cet interrupteur sera monté sur la face avant du boîtier.

5° Protection du boîtier, confiée à un microswitch fermé au repos : lorsque la face avant du boîtier est montée, le contact est ouvert ; lorsqu'un intrus enlève la face avant du boîtier pour neutraliser l'alarme, la sirène est excitée de suite (on peut également protéger ainsi le capot moteur de votre véhicule, afin qu'aucune pièce mécanique ne soit volée).

LISTE DES COMPOSANTS

1 curcuit imprimé

Résistances
R_1, R_2 : 910 Ω à 1 kΩ
R_3 : 3,2 kΩ
R_4 : 10 kΩ
R_5, R_{14} : 910 Ω à 1 kΩ
R_6, R_7 : 10 kΩ
R_8 : 2 kΩ à 2,2 kΩ
R_9 : 1 MΩ
R_{10} : 47 Ω à 51 Ω
R_{11} : 910 à 1 kΩ
R_{12} : 10 MΩ
R_{13} : 100 Ω
R_{15} : 100 Ω 1/2 W

Condensateurs non polarisés
C_2 : 100 nF
C_4 : 47 nF

Condensateurs polarisés
C_1, C_5 : 47 µF à 100 µF
C_3 : 22 µF à 47 µF
C_6 : 47 µF à 68 µF

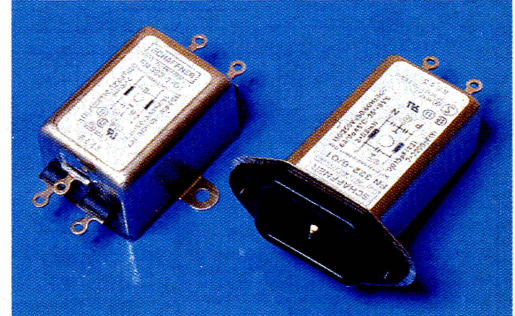
LED
L_1, L_2 : LED ⌀ 5

Résistances ajustables
RV_1 : 1 MΩ

Diodes
D_1 : 1N4001 ou équivalents
D_2, D_3, D_4 : 1N4148 ou équivalents

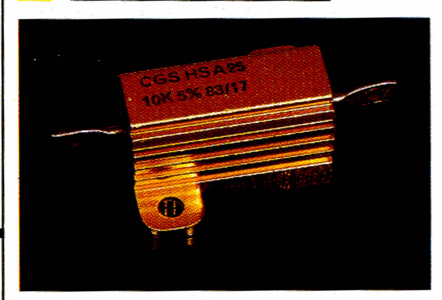
Divers
T_1, T_2, T_3 : BSX49 ou équivalents
1 support 8 broches
1 support 14 broches
IC_1 : NE555 ou µA555
IC_2 : CD4001 ou 4011
RL_1 : relais
1 connecteur 11 broches.

FILTRES-RESEAU

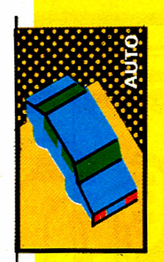


Tout équipement de qualité alimenté à l'aide du réseau de distribution se doit d'être efficacement protégé. En effet les circuits intégrés des modules électroniques n'admettent pas toujours les impuretés véhiculées par le secteur.
Une solution séduisante consiste donc à disposer d'un filtre-réseau qui protège ces équipements de 15 kHz à 300 MHz.
Il sont disponible en plusieurs modèles : 1 A avec fiche américaine, 6 A avec fiche américaine, 1 A à cosses, 6 A à coses, 10 A avec fiches.

RESISTANCES SUR RADIATEUR



Certains montages réclament l'utilisation de composants de qualité comme ces résistances sur radiateur disponibles en plusieurs valeurs et puissances 10 W, 25 W et 50 W.
Tolérance ± 5 % pour valeurs supérieures à 10 Ω. 10 % pour valeurs inférieures à 10 Ω.
Surcharge max. : 2 fois la puissance nominale pendant 3 min, 5 fois pendant 5 s, 10 fois pendant 1 s avec Δ R = (0,5 % + 0,05 Ω), mais la tension ne doit pas excéder la limite 265 V-10 W, 550 V-25 W, 1 250 V-50 W.
Température de surface max. 275 °C.
Valeurs : 0,1 Ω, 1 Ω, 10 Ω, 22 Ω, 47 Ω, 100 Ω, 220 Ω, 470 Ω, 1 kΩ, 2,2 kΩ, 4,7 kΩ, 10 kΩ.
Tous ces produits sont commercialisés par SQR, 6, rue de Saint-Quentin, 75010 Paris. Tél. : (1) 46.07.86.39.

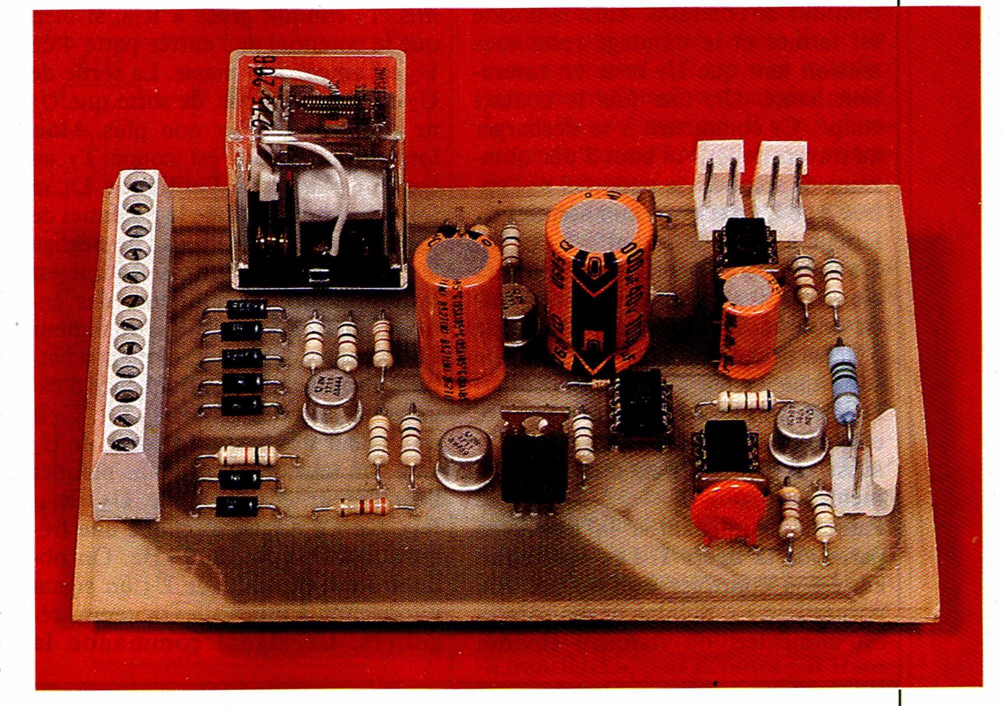


Améliorez votre équipement auto

• cadenceur d'essuie-glaces
• contrôle d'extinction des feux

Depuis quelques années l'électronique a envahi les automobiles : montres à quartz, compte-tours électroniques, injection électronique, ordinateurs de bord, alarmes, etc.

Parmi les petits équipements qui rendent bien service il y a aussi les cadenceurs d'essuie-glaces, le contrôle d'extinction des feux. Mais bien des constructeurs d'automobiles proposent encore ces équipements en option. Si votre voiture a déjà quelques années, il y a peu de chance que ces équipements y soient installés ! Voici donc un petit montage qui pourra compléter utilement l'équipement de votre automobile, à peu de frais puisque ce montage coûte moins de deux cents francs.



SCHEMAS

Vous trouverez en **figure 1** le schéma du contrôleur d'extinction des feux, et en **figure 2** celui du cadenceur d'essuie-glaces. Les lecteurs qui ne connaissent pas très bien le fonctionnement du circuit intégré NE555 pourront se reporter à nos articles théoriques.

Le schéma de la **figure 1** peut se décomposer en deux parties : une partie temporisation/alimentation et une partie contrôle/oscillateurs. Commençons par décrire la partie temporisation/alimentation.

Cette partie a pour rôle de laisser le montage sous tension pendant environ une quinzaine de secondes après avoir coupé le contact de l'automobile.

Lorsque vous mettez le contact, la borne d'entrée « CONTACT » passe à + 12 V. Le condensateur C_1 se charge alors rapidement vers un potentiel proche de + 12 V grâce à R_2, R_3 étant très grande devant R_2 elle est négligée pour l'instant. A plus forte raison pour la résistance d'entrée de l'amplificateur opérationnel.

D'autre part, sous l'action du courant apporté par R_1, T_2 conduit, ce qui entraîne à son tour la conduction de T_1. T_1 conduisant, le montage est alors alimenté. U_1 qui est maintenant alimenté, se trouve monté en comparateur. R_4 et R_5 fixent le seuil de comparaison à environ Vcc/4 (c'est-à-dire environ 3 V). L'entrée + de U_1 étant reliée à C_1, la différence de potentiel entre la patte 2 et la patte 3 de U_1 est positive. L'amplificateur opérationnel se trouve alors en saturation haute, soit environ 11 V. La diode Zener absorbe 5 V de sorte que T_2 voit son courant de base augmenter de 6 V/R_6. Ceci renforce dont la conduction de T_1, et le montage a d'autant plus de raisons de rester sous tension. Maintenant coupons le contact.

R_1 ne peut plus fournir de courant à la base de T_2, mais U_1 qui est ali-

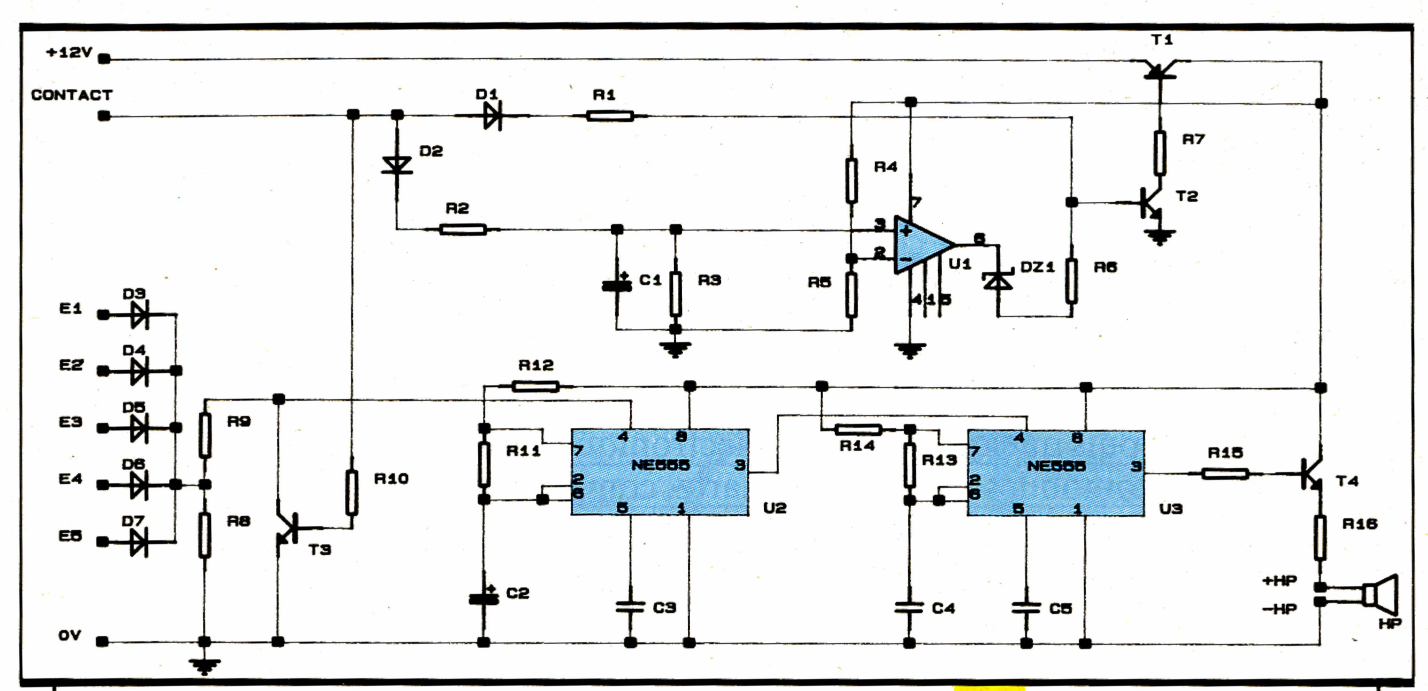


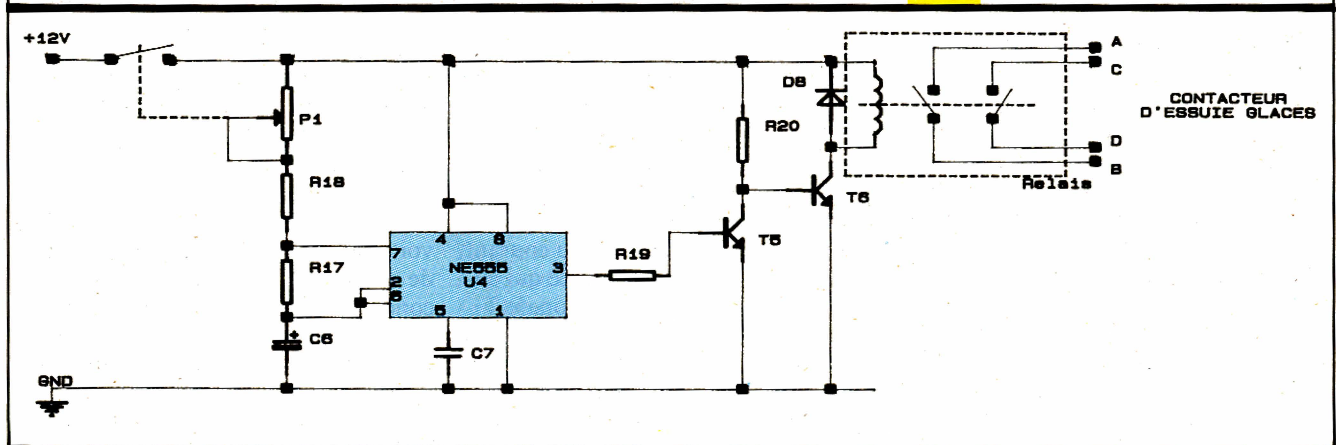
Fig. 1 *Schéma de principe de la section contrôle d'extinction des feux.*

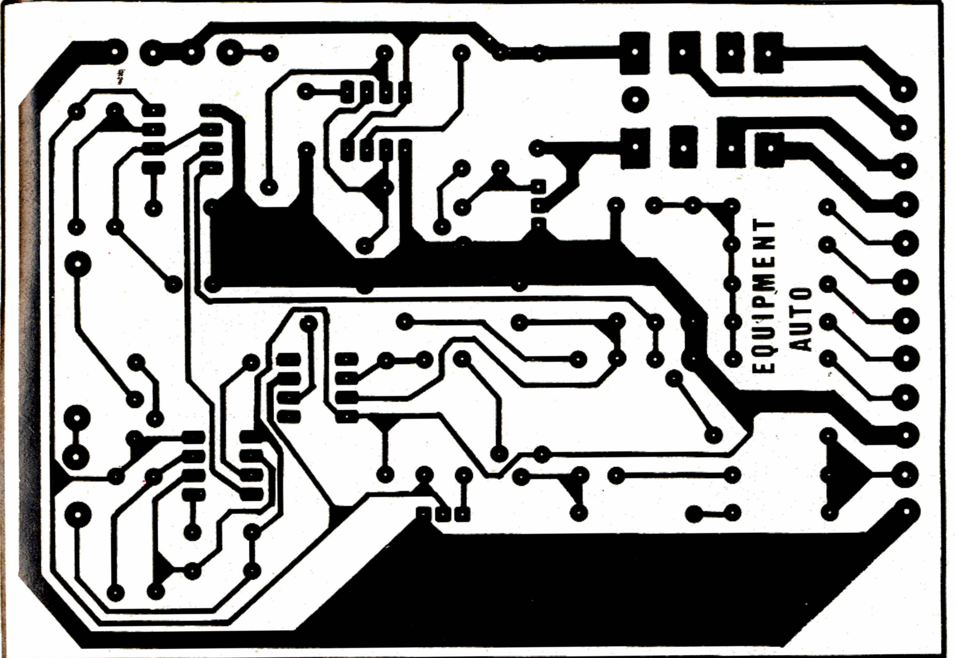
menté grâce à T_1 permet que T_2 continue de conduire. Ainsi la boucle est fermée et le montage reste sous tension tant que U_1 reste en saturation haute. Or, une fois le contact coupé, C_1 commence à se décharger au travers de R_3. Au bout d'une quinzaine de secondes le potentiel de l'entrée 3 de U_1 passera à un potentiel inférieur à celui de la patte 2 de U_1. L'amplificateur opérationnel passera alors en saturation basse, soit en sortie environ 2 V. La diode Zener de 5 V ne peut donc plus conduire, de sorte que T_2 n'a plus aucun courant de base. Dès lors, il cesse de conduire entraînant T_1 à ne plus conduire, lui aussi. Le montage n'est donc plus alimenté.

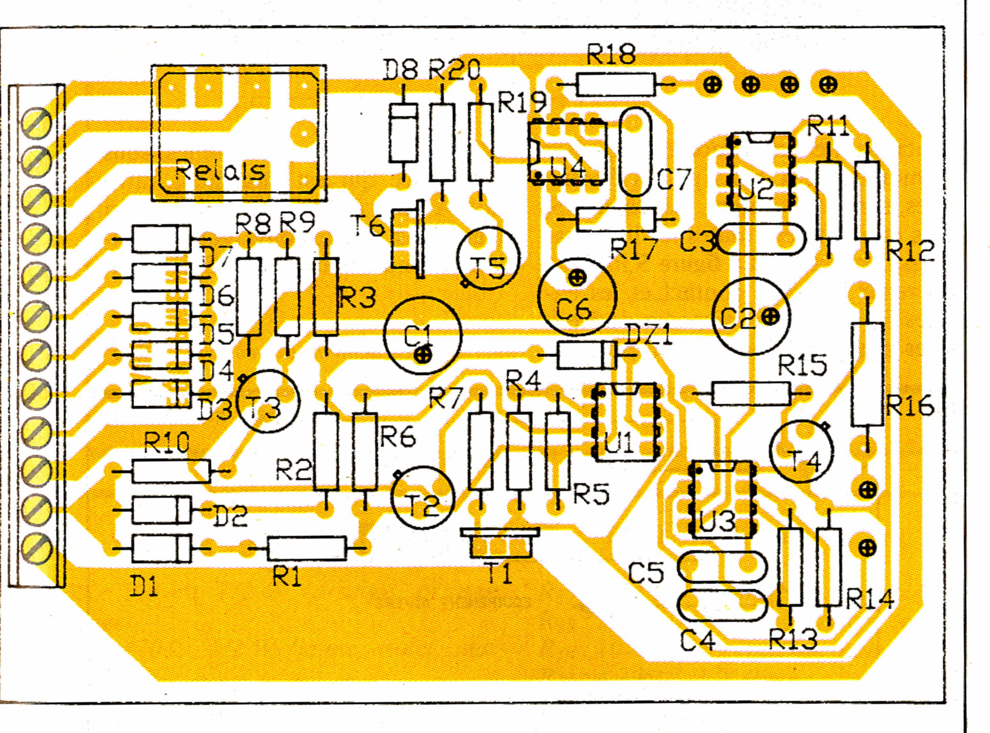
Passons maintenant à la deuxième partie de la **figure 1.** Les différentes entrées à contrôler sont reliées aux bornes E_1 à E_5. Si l'une de ces entrées est alimentée, on retrouve environ 12 V sur R_8. Tant que le contact est mis, T_3 conduit grâce à R_{10}, si bien que le potentiel de l'entrée patte 4 de U_2 est amené à la masse. La sortie de U_2 est donc inhibée, de sorte que U_3 ne peut pas osciller non plus. Mais lorsque le contact est coupé T_3 ne conduit plus (d'où l'utilité de D_1 et D_2). On retrouve donc le potentiel de R_8 sur l'entrée 4 de U_2 (si l'on néglige la chute de tension dans R_9 qui est faible). Si une ou plusieurs des entrées E_1 à E_5 est à + 12 V, l'oscillateur U_2 est alors débloqué, et peut « battre » à son rythme. La fréquence d'oscillation est fixée par R_{12}, R_{11}. C_2 à une valeur très basse. La sortie de U_2 va à son tour débloquer puis bloquer l'oscillateur constitué de U_3, R_{14}, R_{13}, C_4. Ce dernier oscille à une fréquence de l'ordre de 1 kHz. On obtient donc en sortie de U_3 un signal interrompu à intervalles de temps réguliers. Ce signal commande la conduction de T_4, lequel alimente le haut-parleur. Donc, pour résumer, si l'une des entrées à contrôler est alimentée lorsque le contact vient d'être coupé, le haut-parleur fera retentir un signal sonore interrompu. N'oublions pas qu'environ quinze secondes plus tard le montage cessera d'être alimenté. Il est, en effet, inutile de laisser le haut-parleur « sonner » si vous avez décidé de laisser les feux allumés le temps de faire une course.

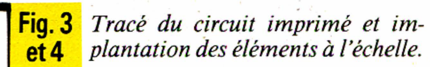
Venons en maintenant à la **figure 2.** Vous y trouverez le schéma du cadenceur d'essuie-glaces, lequel est réduit à sa plus simple expression. On re-

Fig. 2 *Schéma de principe de la section cadenceur d'essuie-glace.*








Fig. 3 et 4 *Tracé du circuit imprimé et implantation des éléments à l'échelle.*

trouve le « fameux » circuit intégré NE555 au cœur du montage. Une fois l'interrupteur en position marche, le montage se met à osciller à une fréquence très basse que l'on peut régler grâce à P_1. La sortie de U_4 attaque le transistor T_5, lequel commande à son tour T_6. Ce dernier fait alors coller un relais, lequel donnera le contact aux essuie-glaces à votre place. T_5 est nécessaire afin d'inverser le temps à l'état haut et le temps à l'état bas du signal de sortie de U_4. Il faut en effet que le relais ne colle qu'un temps très court à des intervalles de temps très longs. Hors, U_4 fournit en sortie un signal qui reste longtemps à l'état haut et peu de temps à l'état bas. T_5 résoud donc ce petit problème. Il est à noter que le relais est de type « double contact », dont un des contacts est utilisé au repos et l'autre au travail. Il ne faut pas oublier que sur la plupart des voitures (hormis les voitures très anciennes), les essuie-glaces reviennent tout seuls en position de repos. Ceci est possible grâce à un fil de retour qui est maintenu à + 12 V lorsque le contacteur des essuie-glaces est en position repos. Ainsi, lorsque vous actionnez le contacteur des essuie-glaces vous produisez deux effets :

– vous interrompez le retour automatique ;

– vous alimentez le moteur des essuie-glaces.

Il faut donc que le relais soit capable de produire le même effet.

REALISATION

Avant de passer à la réalisation du montage, il est préférable de se procurer les composants, en particulier les condensateurs et le relais. En effet, vous serez peut être amené à modifier légèrement l'emplacement des pastilles du circuit imprimé. Il serait dommage de réaliser le circuit pour se rendre compte, ensuite, que les composants que vous avez achetés ont du mal à s'y implanter.

Pour réaliser le circuit imprimé vous avec bien sûr la méthode photo qui est la plus satisfaisante. Mais vous avez aussi la possibilité de reporter le dessin du circuit sur le cuivre à l'aide de pastilles « transferts » et de bandes. Dans ce cas nettoyez bien le cuivre avant de reporter le dessin. Pour respecter les écartements entre les pistes, le plus simple est sûrement de reproduire le dessin du circuit sur un calque. Placez ensuite le calque sur la plaque cuivrée. Glissez entre les deux une feuille contenant des pastilles « transferts », puis déposez par transparence les pastilles aux endroits désirés. Une fois les pastilles placées, vous aurez ainsi tous les repères nécessaires pour placer les bandes. Vous trouverez en **figure 3** le dessin du circuit à réaliser qui ne pose pas de problème majeur. Etant donné que le montage est destiné à prendre place dans une automobile, il sera préférable d'utiliser de l'epoxy comme support, plutôt que de la bakélite qui est plus fragile. Une fois le dessin du circuit reproduit sur la plaque cuivrée, immergez le tout dans du perchlorure de fer puis agitez le bac pendant environ 10 à 15 mn, rincez ensuite la pla-

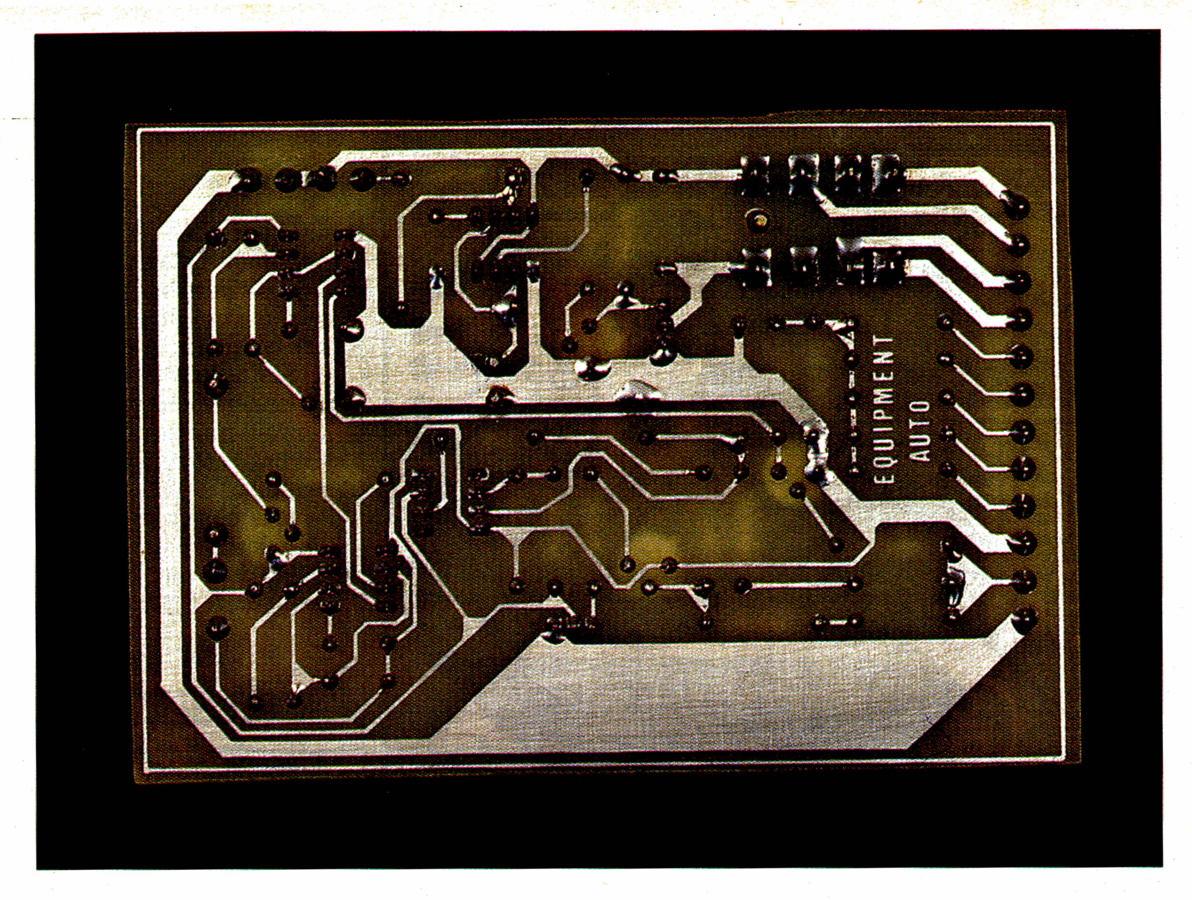


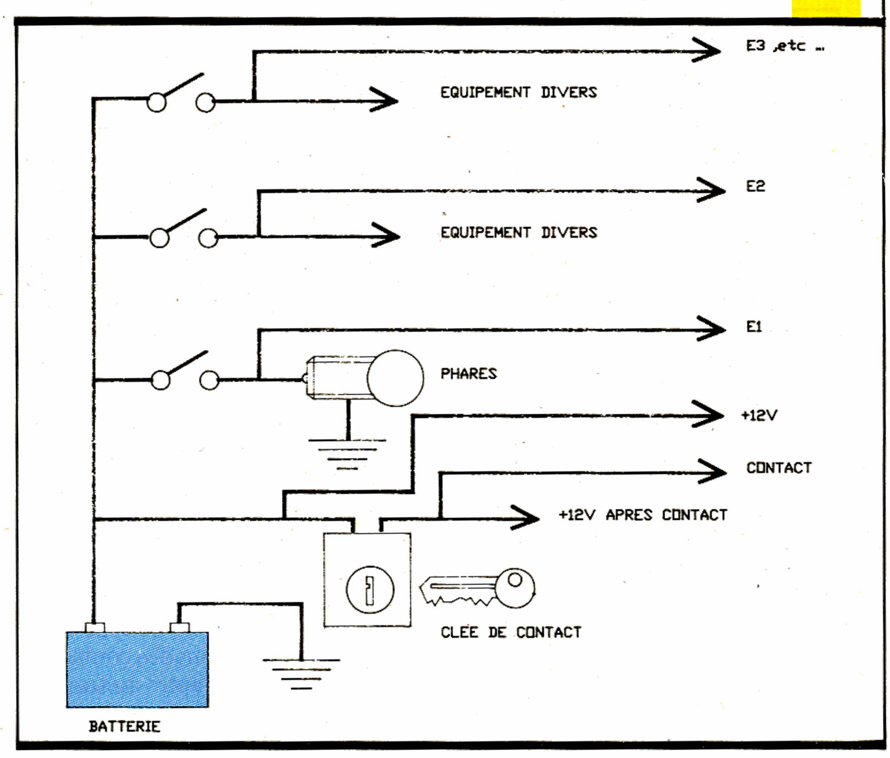
Photo 2. – Le circuit imprimé a été étamé.

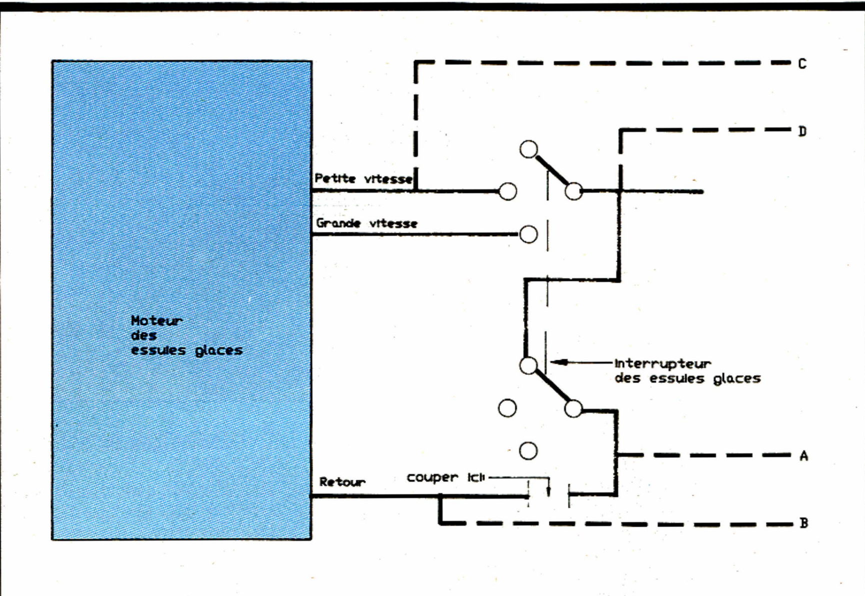
que, en vous méfiant des taches, car le perchlorure se détache très difficilement, même avec des détachants spécialisés ! Débarrassez ensuite la carte des bandes et pastilles (ou de son vernis protecteur). A ce stade, il se révèlera utile d'étamer la carte. Ceci vous permettra par la suite de réaliser des soudures d'une meilleure qualité, ce qui est indispensable dans une automobile, puisque les vibrations n'y manquent pas.

Pour percer les pastilles, vous aurez besoin de mèches de foret de 1 et 1,5 mm. Quant au passage du relais, cela dépendra du modèle que vous vous serez procuré. Pour implanter les composants reportez vous à la **figure 4.** Prenez le temps de plier les pattes des résistances et diodes au bon écartement, à l'aide d'une pince, afin de laisser un peu d'élasticité aux pattes. Tout ceci a pour but de limiter les problèmes dus aux vibrations. Vous pouvez mettre les circuits intégrés sur supports, mais dans ce cas ne prenez que des supports de type « tulipe ». Veillez particulièrement à ne pas plier les pattes de T_1 et T_6, lesquels seront les plus mis à l'épreuve par les vibrations. Veillez aussi au sens de l'implantation des composants, tout particulièrement des condensateurs polarisés.

Voici maintenant le moment de relier le montage aux bons points électriques, sur votre voiture. Les **figures 5, 5bis** et **6** donnent toutes les informations nécessaires. La **figure 5** indique où relier la borne contact et les entrées E_1 à E_5. Vous disposez de 5 entrées pour contrôler les équipements les plus fréquemment oubliés sous tension, ce qui est largement suffisant. A vous de décider lesquels ! La **figure 5bis** mérite toute votre attention ! Comme nous l'avons déjà expli-

Raccordements au véhicule. **Fig. 5**





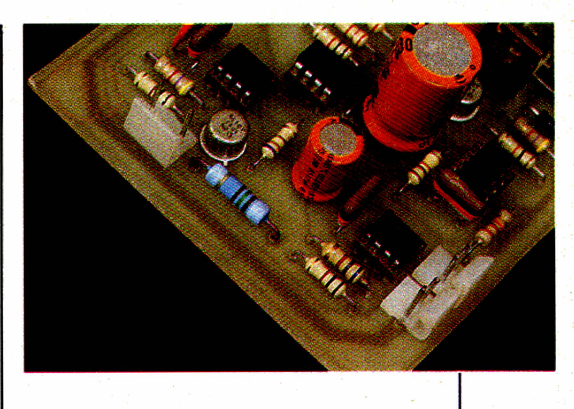


Photo 3. – Gros plan sur les 555.

Fig. 5 *Intervention sur le moteur d'essuie-glace.*

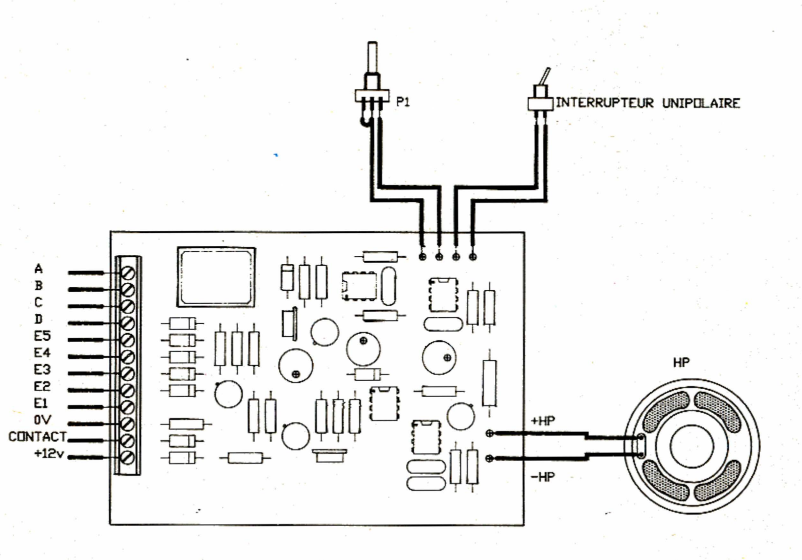


Fig. 6 *Plan de câblage.*

qué, il faut que le relais produise le même effet qu'une action sur le contacteur des essuie-glaces. Il est donc nécessaire de couper le fil du retour et d'y intercaler le contact repos du relais. De cette façon, l'action du relais et l'action du contacteur pourront se conjuguer sans encombre sur la position petite vitesse. Mais évitez de mettre en même temps en fonction le cadenceur et le contacteur des essuie-glaces en position 2 (G V). La **figure 6** indique où connecter le haut-parleur et P_1.

P. MORIN

LISTE DES COMPOSANTS

R_1 : 3,3 kΩ 1/2 W (orange, orange, rouge)
R_2 : 470 Ω 1/2 W (jaune, violet, marron)
R_3 : 33 kΩ 1/2 W (orange, orange, orange)
R_4 : 2,7 kΩ 1/2 W (rouge, violet, rouge)
R_5 : 1 kΩ 1/2 W (marron, noir, rouge)
R_6 : 1 kΩ 1/2 W (marron, noir, rouge)
R_7 : 2,2 kΩ 1/2 W (rouge, rouge, rouge)
R_8 : 1 kΩ 1/2 W (marron, noir, rouge)
R_9 : 1 kΩ 1/2 W (marron, noir, rouge)
R_{10} : 10 kΩ 1/2 W (marron, noir, orange)
R_{11} : 6,8 kΩ 1/2 W (bleu, gris, rouge)
R_{12} : 1 kΩ 1/2 W (marron, noir, rouge)
R_{13} : 4,7 kΩ 1/2 W (jaune, violet, rouge)
R_{14} : 1 kΩ 1/2 W (marron, noir, rouge)
R_{15} : 620 Ω 1/2 W (bleu, rouge, marron)
R_{16} : 150 Ω 1/2 W (marron, vert, marron)
R_{17} : 1 kΩ 1/2 W (marron, noir, rouge)
R_{18} : 22 kΩ 1/2 W (rouge, rouge, orange)
R_{19} : 10 kΩ 1/2 W (marron, noir, orange)
R_{20} : 4,7 kΩ 1/2 W (jaune, violet, rouge)
P_1 : 47 kΩ linéaire (avec interrupteur unipolaire)
K : interrupteur unipolaire SI non inclus dans P_1
C_1 : 470 µF/25 V vertical
C_2 : 100 µF/25 V vertical
C_3 : 10 nF
C_4 : 0,1 µF/25 V
C_5 : 10 nF
C_6 : 1 000 µF/25 V vertical
C_7 : 10 nF
D_1 : 1N4007
D_2 : 1N4007
D_3 : 1N4007
D_4 : 1N4007
D_5 : 1N4007
D_6 : 1N4007
D_7 : 1N4007
D_8 : 1N4007
Dz_1 : diode Zener 5 V 1/4 W
T_1 : TIP 127
T_2 : 2N1711
T_3 : 2N1711
T_4 : 2N1711
T_5 : 2N1711
T_6 : TIP 121
CI_1 : µA 741 ou équivalent
CI_2 : NE555
CI_3 : NE555
CI_4 : NE555
HP : haut-parleur 0,5 W
RL : relais 2 contacts (1 repos et 1 travail)

La mesure en kit c'est SELECTRONIC !

Nous vous proposons une gamme homogène d'appareils de mesure, de très belle présentation dans une ligne de boîtiers de même encombrement et superposables (excepté Alimentation de laboratoire et Analyseur logique).

Tous ces kits sont fournis avec boîtier, face-avant alu anodisé, percée et sérigraphiée, boutons et accessoires (visserie, platine de montage vertical des circuits imprimés si nécessaire, etc...)

Caractéristiques détaillées sur simple demande en précisant la référence voulue.

1 - FREQUENCEMETRE 1,25 GHz ECONOMIQUE
(87286-88005) (E 114-115)

Petit frère de notre célèbre fréquencemètre à µP, il mesure :
- de 0,1 Hz à 1250 MHz
- de 0,5 µs à 10 s
- les rapports de fréquences
- les intervalles de temps

Le Kit Fréquencemètre économique 1,25 GHz

121.7957	1400,00 F

Platine «Prescaler 1,25 GHz» seule (adaptable sur tout fréquencemètre).

Le Kit

121.7895	275,00 F

2 - GENERATEUR D'IMPULSIONS
(84037)
- Temps de montée : 10 ns environ
- Largeur : 7 gammes de 1 µs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %.
- Période : 7 gammes de 1µs à 1s + déclenchement externe en manuel.
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 v, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse.
- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le Kit Générateur d'Impulsions

121.1516	840,00 F

3 - EXTENSION MEMOIRE UNIVERSELLE POUR OSCILLOSCOPE
(86135) (E 104)
- Pour tout oscilloscope équipé des calibres 0,2 V/div. et 0,5 ms/div.
- Vitesse de balayage de l'écran de 5 à 250 s. en 6 gammes (extensible).
- Alimentation 5 V régulée intégrée.

Le Kit Mémoire pour Oscilloscope

121.6710	475,00 F

4 - WOBULATEUR AUDIO
(85103) (E 89)

Permet de transformer tout générateur BF équipé d'une entré VCO en générateur wobulé (à alimenter à partir du générateur de fonctions)

Le Kit Wobulateur Audio

121.6429	545,00 F

5 - GENERATEUR DE FONCTIONS
(84111)
- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes.
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle

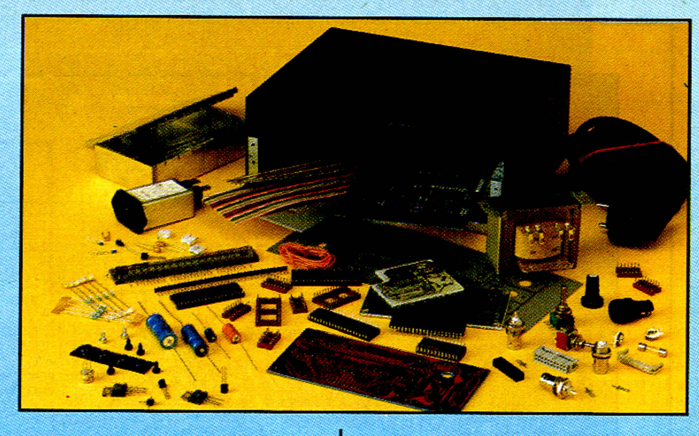
Le Kit Générateur de Fonctions

121.1530	649,00 F

6 - DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE «SUPER COMPACTE»
(86018) (E 93)
- 2 sections indépendantes réglables de 0 à 20 V/ de 0 à 1,25 A.
- Totalement protégée contre les court-circuits.
- Affichage digital LED sur chaque voie de la tension ou du courant de sortie.
- Le kit est fourni avec transfo torique spécial.

Le Kit Alimentation «Super Compacte»

121.6455	1695,00 F



7 - ALIMENTATION DE LABORATOIRE
(82178) (E 54)
- Alimentation de laboratoire à affichage digital LCD (3 1/2 digits). - Tension ajustable de 0 à 30 V.
- Courant limitable de 0 à 3 A. - Protection totale contre les court-circuits.
- Dimensions : 300×120×260 mm avec radiateurs. - Poids : 7 kg.

Le Kit Alimentation de Laboratoire Numérique

121.1474	1450,00 F

8 - CHRONOPROCESSEUR

Horloge programmable automatique par réception de signaux codés «FRANCE INTER» RECEPTEUR SANS MISE AU POINT. Accordé sur la nouvelle fréquence (162 KHz). Totalement compatible avec le nouveau système de codage.
- Mise à l'heure automatique toute l'année.
- Réception garantie sur tout le territoire métropolitain et les pays limitrophes.
- 4 sorties programmables avec sauvegarde (voir description détaillée dans notre catalogue général).

LE KIT : il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation complète : circuits imprimés (dont 1 à double face à trous métallisés), mémoires programmées, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, etc... ainsi que la tôlerie avec face avant percée et sérigraphiée.

Le Kit Chronoprocesseur Professionnel

121.6649	1995,00 F

9 - CAPACIMETRE DIGITAL
(EPS 84012)
- Gamme de mesures : de 0,5 pF 20 000 µ F en 6 gammes.
- Précision : 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit ; 10 % sur le calibre 20 000 µ F.
- Affichage : cristaux liquides.
- Divers : courant de fuite sans effet sur la mesure ; - Permet de mesurer les diodes varicap.

Le Kit Capacimètre Digital

121.1514	750,00 F

10 - GENERATEUR DE SALVES «SPOT-SINUS»
(87036) (E 106/107)
- Générateur SINUS à très faible taux de distorsion (< 0,008 %) couplé à un générateur de salves. - 5 fréquences fixes stabilisées par quartz.
- Paramètres des salves réglables séparément.

(Fourni avec face autocollante gravée).

Le Kit Générateur de Salves «SPOT-SINUS»

121.6795	PROMO 975,00 F

11 - FREQUENCEMETRE 1,2 GHz A MICROPROCESSEUR
(85013-85014-85006) (E 78/79)
- Fréquencemètre professionnel de 0,01 Hz à 1,2 GHz. - Impulsiomètre. - Périodemètre.
- Compteur. - Changement automatique de gammes. - Affichage fluo 16 digits alphanumériques. - Base de temps de précision par oscillateur hybride haute stabilité. - Face-avant avec clavier de commande intégré.

Le Kit complet 1,2 GHz

122.6349	2400,00 F

12 - HORLOGE ETALON «DCF 77»
(86124) (E 105/106)

Horloge à signaux horaires codés.
- Affichage simultané de toutes les informations. - Carillon programmable.
- Interface compatible RS232. - Fréquence étalon de 10 MHz en sortie, etc...) cette horloge ne possède pas de sortie programmable et n'est utilisable que dans la moitié Nord de la FRANCE). - Le kit est fourni avec face-avant à clavier intégré et cadre ferrite bobiné.

Le Kit Horloge DCF 77

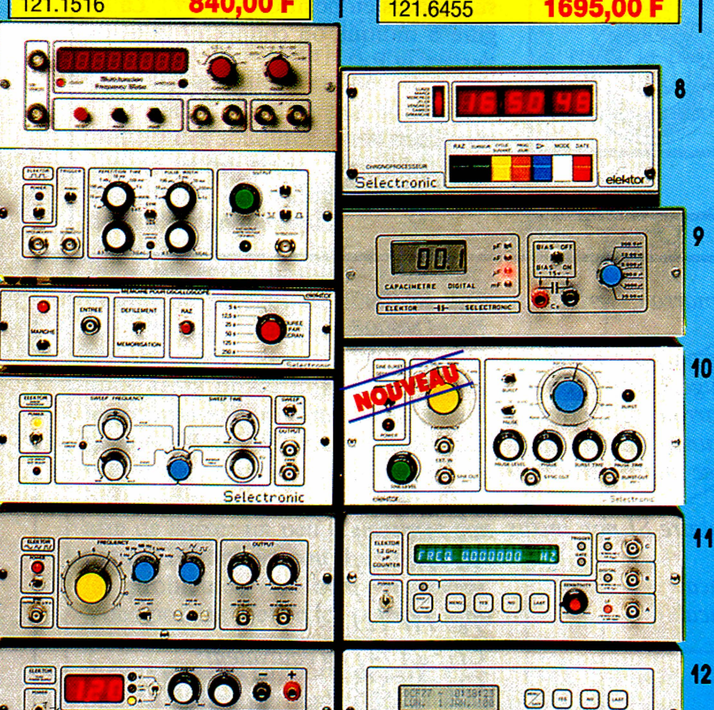
121.6714	2300,00 F

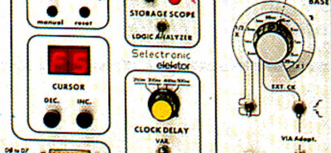
13 - L'ANALYSEUR LOGIQUE
(81094-81141-81577)

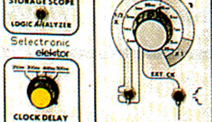
Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits.
- L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS. LE KIT : Il comprend :
- l'analyseur logique - l'extension mémoire
- les tampons d'entrée pour circuits C-MOS.

Le Kit Analyseur Logique

121.0097	2900,00 F







Selectronic

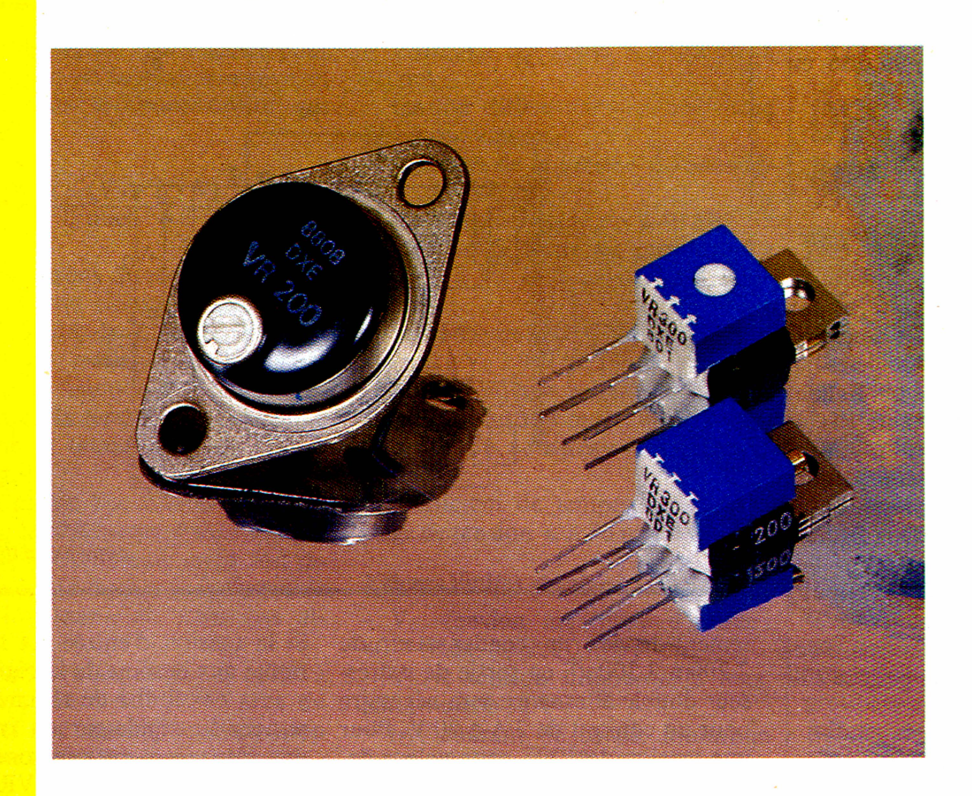
VENTE PAR CORRESPONDANCE :
B.P. 513 - 59022 LILLE CEDEX
Tél. : 20.52.98.52
MAGASIN : 86, rue de Cambrai

TARIF AU 01/06/88



REGULATEURS DE TENSION A REGLAGE INCORPORE DXE

Ce concept nouveau de régulation ajustable en un seul composant va dans le sens d'une simplification et d'une plus grande intégration des circuits d'alimentation.



Il est, d'une part, possible d'obtenir toutes les tensions des régulateurs fixes standard avec une meilleure précision et, d'autre part, toutes autres tensions particulières avec la commodité de retouches pour mise au point des circuits ou pour leur maintenance.

Ces nouveaux composants, de par leur souplesse et leur simplicité de mise en œuvre, trouvent de nombreuses applications notamment pour l'alimentation de circuits électroniques, électromécanismes, réalisation de chargeurs de batterie, etc. Les régulateurs VR 200 et 300 sont compatibles broche à broche avec les modèles de la série 78 00.

Ces produits conçus et assemblés par DXE sont obtenus par assemblage compact ou par « hybridation » de régulateurs monolithiques avec des composants passifs de haute qualité. Tous les éléments constitutifs sont contrôlés en entrée et aux divers stades de la fabrication. Chaque composant terminé est contrôlé individuellement dans l'ensemble de ses paramètres sur toute la plage du réglage de tension.

Plusieurs modèles sont disponibles mais nous vous livrons les caractéristiques essentielles des deux plus courants, le VR 200 et le VR 300.

LE VR 200

Description générale

– Réglage de tension intégré ; ajustable de 2,85 à 28 V ± 5 % ;
– boîtier TO 3 modifié ;
– courant de sortie 2 A jusqu'à T_j 150 °C ;
– protection contre les courts-circuits ;
– protection contre les surtensions à l'entrée (max. 60 V, 10 ms) ;
– protection par l'aire de sécurité des transistors de sortie ;
– protection contre les surcharges thermiques ;
– stabilité typique de la tension de sortie (V_0) sur toute la gamme de température et pour des courants de sortie (I_0) de 10 mA à 2 A : 1 % à 20 V (compensation en température du circuit de réglage) ;
– courant de fuite à vide : < à 10 mA ;
– tension différentielle entrée/sortie (drop-out voltage) : 2,5 V ;
– taux de réjection de la tension d'alimentation : > à 60 dB ;
– régulation de ligne : > à 60 dB ;
– tension de bruit en sortie : < à

0,6 mV à V_0 20 V, bande 1 MHz (à 10 mA) ;
- impédance de sortie typique : 1,5 mΩ (à 2,85 V).

Valeurs limites absolues

- V_i : tension maximale d'entrée 40 V (max. 60 V, 10 ms) ;
- $V_{i\text{-}o}$: tension différentielle max. entrée/sortie 32 V ;
- I_0 : courant de sortie, limitation interne ;
- P_d : puissance dissipée, limitation interne (20 W à 75 °C au boîtier) ;
- T_{stg} : température de stokcage – 25 à + 150 °C ;
- T_j : température de jonction en fonctionnement – 25 + 150 °C.

SCHEMA TYPE D'UTILISATION

Les condensateurs C_1 et C_2 de la **figure 1** seront soudés directement aux bornes des régulateurs. Ils pourront être remplacés par des modèles au tantale de l'ordre de 2 et 1 μF. Ils sont particulièrement importants si les condensateurs chimiques n'y sont déjà connectés. Ces condensateurs chimiques ne sont pas représentés sur la **figure 2.** Les diodes D de la **figure 2** sont destinées à la protection des composants en cas de courts-circuits entre les sorties positive et négative.

La détermination de la tension d'entrée V_i, non mentionnée, peut se calculer de la façon suivante :

$V_i = V_0 + 2{,}5\ V \times 1{,}15 = 25{,}875$ V avec

$\times 1{,}15 = 29{,}75$ V Plage
$: 1{,}15 = 22{,}5$ V de régulation

CONSEILS D'UTILISATION

Le régulateur VR 200 est prévu en particulier pour alimenter des circuits électroniques. Dans le cas d'alimentation de circuits de puissance HF. ou de moteurs, il peut y avoir lieu de porter la capacité de sortie à 10 μF environ. L'emploi de valeurs plus élevées fragiliserait le VR 200 en cas de court-circuit de la tension d'entrée. Pour un bon découplage, il sera peut-être nécessaire d'introduire une cellule RC ou LC entre la sortie du régulateur et le circuit à alimenter.

La tension d'entrée devra être correctement lissée ; un condensateur de 2 200 à 3 300 μF en sortie de redresseur double alternance sera nécesaire pour un courant de 2 A à 20 V. Pour une tension de 10 V, cette valeur devra être doublée.

L'ensemble alimentation sera protégé par un fusible calibré en fonction du courant. Il sera intercalé entre le secondaire du transfo et le redresseur.

Si une plage de régulation de ± 15 % est souhaitée, la tension d'entrée V_i du VR 200 sera calculée comme indiqué en page 2.

Par exemple pour une tension de sortie V_O de 20 V :

$V_i = 20\ V + 2{,}5\ V \times 1{,}15 = 25{,}875$ V

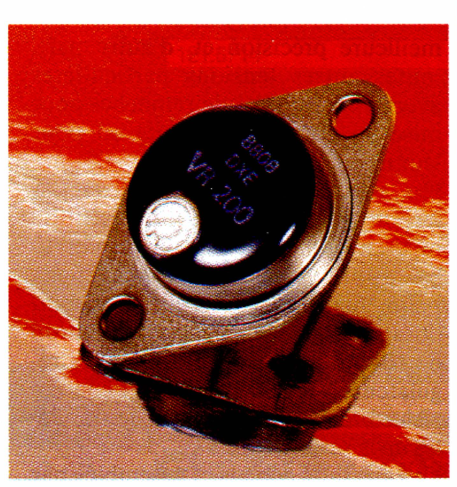
$\times 1{,}15 = 29{,}75$ V Plage totale
$: 1{,}15 = 22{,}5$ V de régulation

La tension de 25,875 V est la tension moyenne avant régulation. La plage de régulation effective sera un peu réduite du côté – 15 % à cause de l'ondulation résiduelle à l'entrée du régulateur.

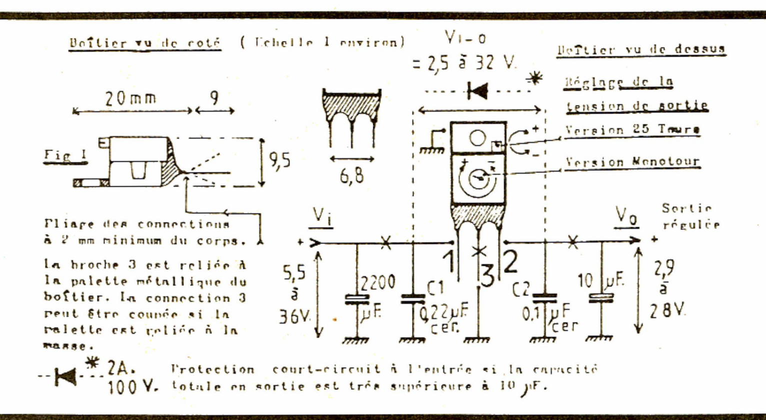
Schéma d'application. **Fig. 1**

Autre possibilité. **Fig. 2**

Si la tension d'entrée est très supérieure aux besoins de la régulation, il y aura possibilité de réduire la dissipation du régulateur en intercalant une résistance entre le condensateur de filtrage et l'entrée du VR 200. Un condensateur chimique (1 000 à 2 200 μF) sera connecté entre cette entrée et la masse. La valeur ohmique



On aperçoit nettement l'ajustable intégré au boîtier.



de cette résistance sera calculée pour chuter la part de tension excessive, et pour le courant maximum désiré ; par exemple :

$$R = \frac{V_i \text{ min.} - (V_0 + 2{,}5 \text{ V})}{I_0 \text{ max.}}$$

Pour des raisons de sécurité de fonctionnement du circuit, il sera nécessaire de réduire de 30 % (× 0,7) la dissipation maxi en limite de décrochage du VR 200 ; fonction de θ rad du dissipateur, de la température ambiante T@ et de la température de boîtier T_{case} (**fig. 4**).
Dans le même but d'éviter le décrochage de la régulation, il sera souhaitable que le courant de sortie soit inférieur à 2 A (1,6 à 1,8 A) ; même si la dissipation maximale n'est pas atteinte.
Le VR 200 sera de préférence utilisé à T_{case} inférieure à 100 °C afin de conserver une capacité de dissipation suffisante et une bonne fiabilité.

LE VR 3000

Description générale

– Réglage de tension incorporé, ajustable de 2,9 à 28 V ± 5 % ;
– boîtier TO 220 modifié ;
– courant de sortie 2 A jusqu'à T_j 125°C (V_{i-0} < à 10 V) ;
– protection contre les courts-circuits en sortie, même permanents ;
– protection contre les surtensions à l'entrée (max. 60 V, 10 ms) ;
– protection par l'aire de sécurité des transistors de sortie ;
– protection contre les surcharges thermiques ;
– stabilité typique de la tension de sortie V_0 sur toute la gamme de température et pour des courants de sortie I_0 de 0,1 à 2 A : 1 % à 20 V ;
– stabilité typique de la tension de sortie à long terme : 1 % ;
– courant de fuite à vide < à 10 mA ;
– tension différentielle entrée/sortie (drop-out voltage) : 2,5 V ;
– réjection de la tension d'alimentation : > à 60 dB ;
– régulation de ligne : > à 60 dB ;
– tension de bruit en sortie : < à 0,6 mV à V_0 20 V, bande 1 MHz (à 10 mA) ;
– impédance de sortie typique : 1,5 mΩ à V_0 2,9 V 100 Hz ;
– potentiomètre ajustable Cermet étanche industriel mono ou 25 tours, gamme de température – 55 à + 125 °C ;
– coefficient de température du réglage de tension < à 50 ppm/°C.

Valeurs limites absolues

– V_i : tension maximale d'entrée : 40 V (max. 60 V, 10 ms) ;
– V_{i-O} : tension différentielle max. entrée/sortie 32 V ;
– I_O : courant de sortie, limitation interne fonction de T_j et de V_{i-O} ;
– P_d : puissance dissipée, limitation interne (20 W à 75 °C au boîtier) ;
– T_{stg} : température de stockage – 25 à + 125 °C ;
– T_j : température de jonction en fonctionnement – 10 à + 125 °C ;
– T_{case} : température maximale du boîtier en fonctionnement 120 °C ; température max. recommandée 75 à 85 °C ;
– température de soudage des connections de sortie : 300 °C, durée 10 s à 4 mm du corps du boîtier.

SCHEMA D'UTILISATION

Le schéma d'utilisation est présenté en **figure 3.** La broche 3 est reliée à la palette métallique du boîtier. Dans ces conditions elle peut être coupée si la palette se trouve reliée à la masse.
DXE Applications Electroniques
Calviac
24370 Carlux
Tél. : 53.59.30.32.



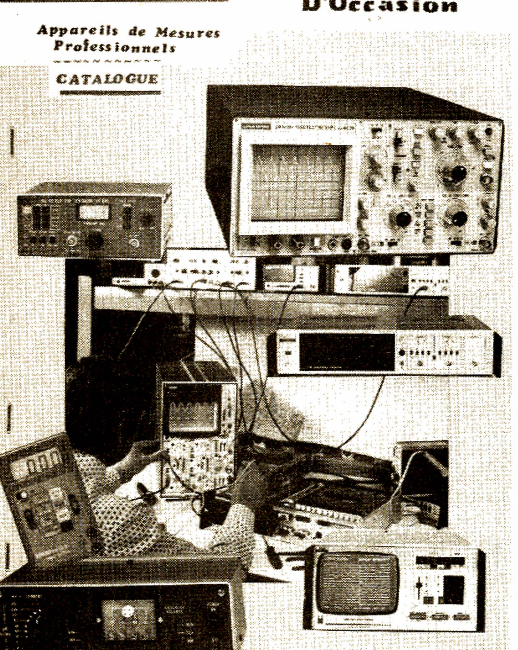
LE VOYAGE DES TROIS SALONS

JAPON, TAIWAN, HONG-KONG, COREE

Le G.F.I.E., Groupement des Fournisseurs de l'Industrie Electronique, organise, au mois d'octobre prochain, du 8 au 24, un splendide voyage permettant de visiter les trois principaux salons électronique d'Orient :
- **Japan Electronic Show,** Tokyo.
- **Taiwan International Electronic Show,** Taipei.
- **Korean Electronic Show,** Seoul.

Conforté par le succès des voyages que le G.F.I.E. organise chaque année en Californie, pour la visite de l'exposition Nepcon West à Los Angeles, ce groupement a décidé, cette année, de frapper un grand coup en offrant à tous les professionnels, mais aussi à leurs amis, la possibilité, en un cours laps de temps, de visiter trois grandes manifestations.
A noter que, en intervalle des visites professionnelles, sont prévues des « escapades touristiques » très intéressantes : Kyoto, Osaka, Centre de Taiwan, Hong-Kong, Macao, etc. En tout, plus de neuf excursions en train, bateau, car-pullman, jonque, avion...
Les plus grands hôtels internationaux seront les étapes, et le voyage se fera sur Air France, par la route polaire la plus rapide.
Le G.F.I.E. fait ainsi preuve, à nouveau, de son dynamisme et invite tous ceux qui pourraient être intéressés à prendre contact rapidement au :
G.F.I.E., Mlle C. Jarriau
13, rue Hamelin, 75016 Paris
Tél. : 45.05.70.70, 45.05.70.73
ou auprès de :
M. J.-L. Tarrade, Société Jelt-CM
Tél. : 47.28.71.70

APPAREILS DE MESURE D'OCCASION



DIELEC

La technologie évolue de jour en jour et les appareils de mesure deviennent de plus en plus perfectionnés.

Toutefois les amateurs et les professionnels n'ont pas besoin des ensembles les plus perfectionnés, et il est bon de savoir qu'un générateur ou un oscilloscope anciens disposent de performances plus que suffisantes pour mener à bien la plupart des expérimentations.

Parallèlement à cette constatation, nombre d'entre vous possèdent la nostalgie des anciens appareils de laboratoire qu'ils ont côtoyés, il y a plusieurs années, durant leurs études ou dans leur profession.

Conscient de ce phénomène, la société « Dielec », jadis tenue par M. Roux, très connu des spécialistes, propose aujourd'hui un catalogue complet avec les références des diverses marques.

Générateurs, vobulateurs, analyseurs de fréquence, oscilloscopes, millivoltmètres, multimètres, lampmètres, alimentations, ponts de mesures, Q-mètres sont autant d'appareils référencés parmi les plus grandes marques (Férisol, CRC, Metrix, Rohde et Swartz, Chauvin-Arnoult, Tektronix, etc.).

De plus, toute une bibliothèque et schématèque est disponible sous forme de photocopies.

DIELEC
Verlioz Bas, 74150 Vallières, tél. : 50.01.04.04. avant 8 h 30 ou le samedi de 9 heures à 18 h 30.

APPLICATIONS DU 555

Voici d'autres applications mettant en œuvre le 555 pour la génération de signaux, la commande de triacs, et la mesure de fréquences (mini-fréquencemètre).

DIVISEUR DE FREQUENCE (fig. 1)

On n'effectue malheureusement pas une vraie division de fréquence, mais le résultat est équivalent dans certaines limites. L'astuce est de générer une impulsion de durée T égale à N fois la période t en entrée. Or l'état « 0 » doit exister, ce qui n'est pas le cas si T est exactement égal à N.t. Pour garantir cet état « 0 », T sera donc défini par :
$(n-1).t < T < n.t$.
En se plaçant à mi-valeur, une faible variation de T sera sans effet. La grande condition est la fréquence d'entrée qui doit être constante pour conserver la relation vérifiée. On notera que la durée de l'état « 0 » de Vs ne sera pas égale à celle en Ve. Le montage du 555 est le monostable, mais, dans ce cas, le rapport cyclique de Ve est sans importance sur le fonctionnement car la durée T de l'impulsion de sortie est toujours supérieure à la période du signal d'entrée. On réglera T, au rapport de division souhaité, en ajustant R.

Fig. 1

MONOSTABLE LONGUE DUREE (fig. 2)

Le 555 ne s'applique plus pour de très longues durées. En effet, le courant de polarisation des entrées TRIG et THRES limite la valeur maximale de R. Et C ne pourra être trop élevé, car son courant de fuite deviendrait non négligeable devant celui de charge ! La solution est fournie par un astable, un compteur et un 555 monté en bascule. Au repos, Vn = « 0 », Ve = « 1 », Vs = « 0 » et CLK = « 1 ». Au front descendant du signal Ve, Vs passe à « 1 » et conserve cet état tant que Vn ne passe pas à « 1 ». Si Vs = « 1 », DIS est ouvert, et l'astable oscille. Chaque impulsion de CLK incrémente le compteur, et ce jusqu'à la Nième qui fait passer Vn à « 1 ». Vs repasse alors à « 0 », remet le compteur à « 0 » (l'impulsion en Vn est donc très brève !) et bloque CLK. La durée de l'impulsion vaudra donc N/F_{CLK}, avec N = nombre pour lequel Vn est actif. En (b), on présente un exemple de compteur : $N = 2^{11} = 2048$. Pour CLK = 0,58 Hz environ, on obtient T = 1 heure ! Les chronographes sont tracés pour N = 8, donc T = 8/CLK.

GENERATEUR D'IMPULIONS SANS SORTIE ! (fig. 3)

Voici un générateur très particulier qui permet de faire véhiculer deux informations sur un fil unique, en l'occurrence Vcc et le signal de sortie. Le 555 est monté en astable économique. On retrouve en Vs des impulsions à 0 V, à une fréquence de 1/(1,4.R.C), et donc un courant proportionnel Is. Le courant fourni par l'alimentation I prendra donc deux valeurs selon Vs. Si Vs = « 1 », I = Icc et, pour l'impulsion Vs = « 0 », $I = I_M = Icc + Is$. Aux bornes de Rx en série

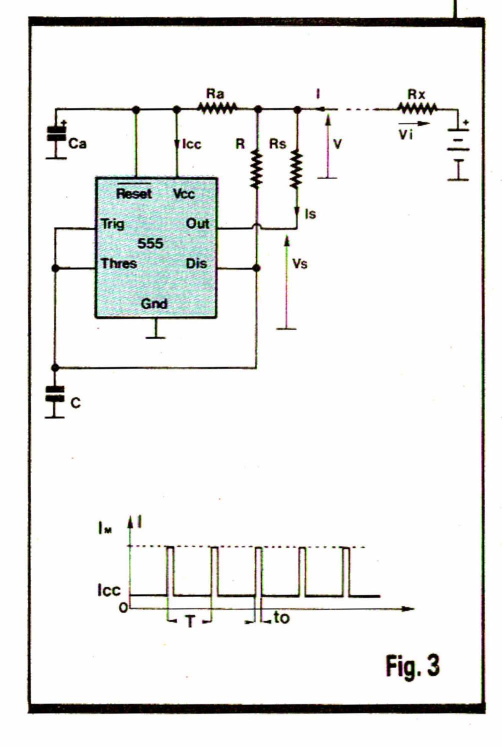


Fig. 3

a)

b)

Fig. 2

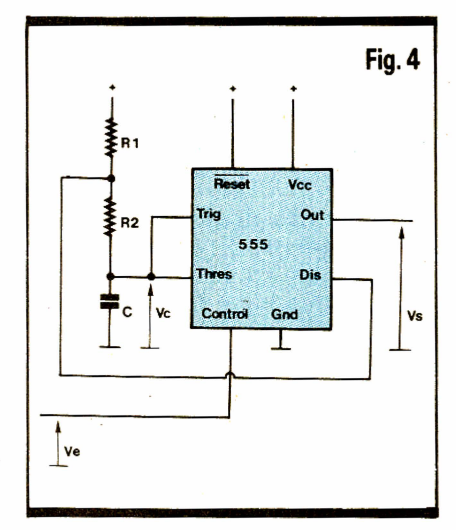
avec la source d'alimentation, on retrouvera une tension Vi, complément de Vs. Le filtre RaCa nivelle l'alimentation V par suite des variations Vi pour assurer le fonctionnement du 555 dans des conditions correctes. Pour ces mêmes raisons, on évitera une variation Vi trop élevée !

MODULATION DE FREQUENCE (fig. 4)

Ce montage permet de faire varier la fréquence du signal en Vs suivant la tension de commande Ve (VCO...). Le 555 est mis en œuvre dans la structure de l'astable classique. La différence intervient sur la commande en tension sur l'entrée CONTROL. En se reportant sur le schéma interne, on en déduit qu'en forçant cette entrée à un potentiel Ve, on modifie les seuils des comparateurs (Ve et Ve/2). Comme le temps est lié au terme « ln((Vcc – Ve/2)/(Vcc – Ve)) », ce terme, le temps et donc la fréquence sont donc modifiés. Plus Ve est élevé, plus la période est longue. On limitera l'amplitude de Ve au minimum autour de 2 V et au maximum à Vcc. La plage de variation n'est toutefois pas très large, le terme ln() variant de 0,23 à 3,7 !

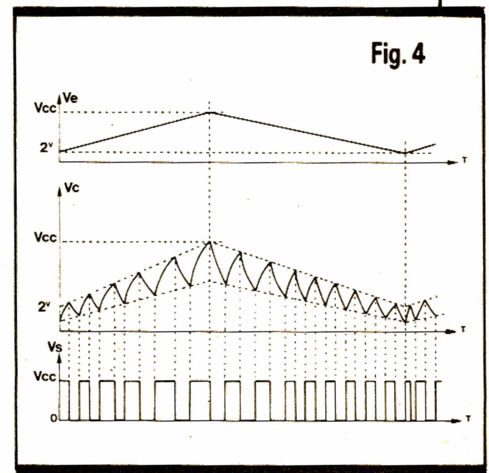
MODULATION DE LARGEUR D'IMPULSION (fig. 5)

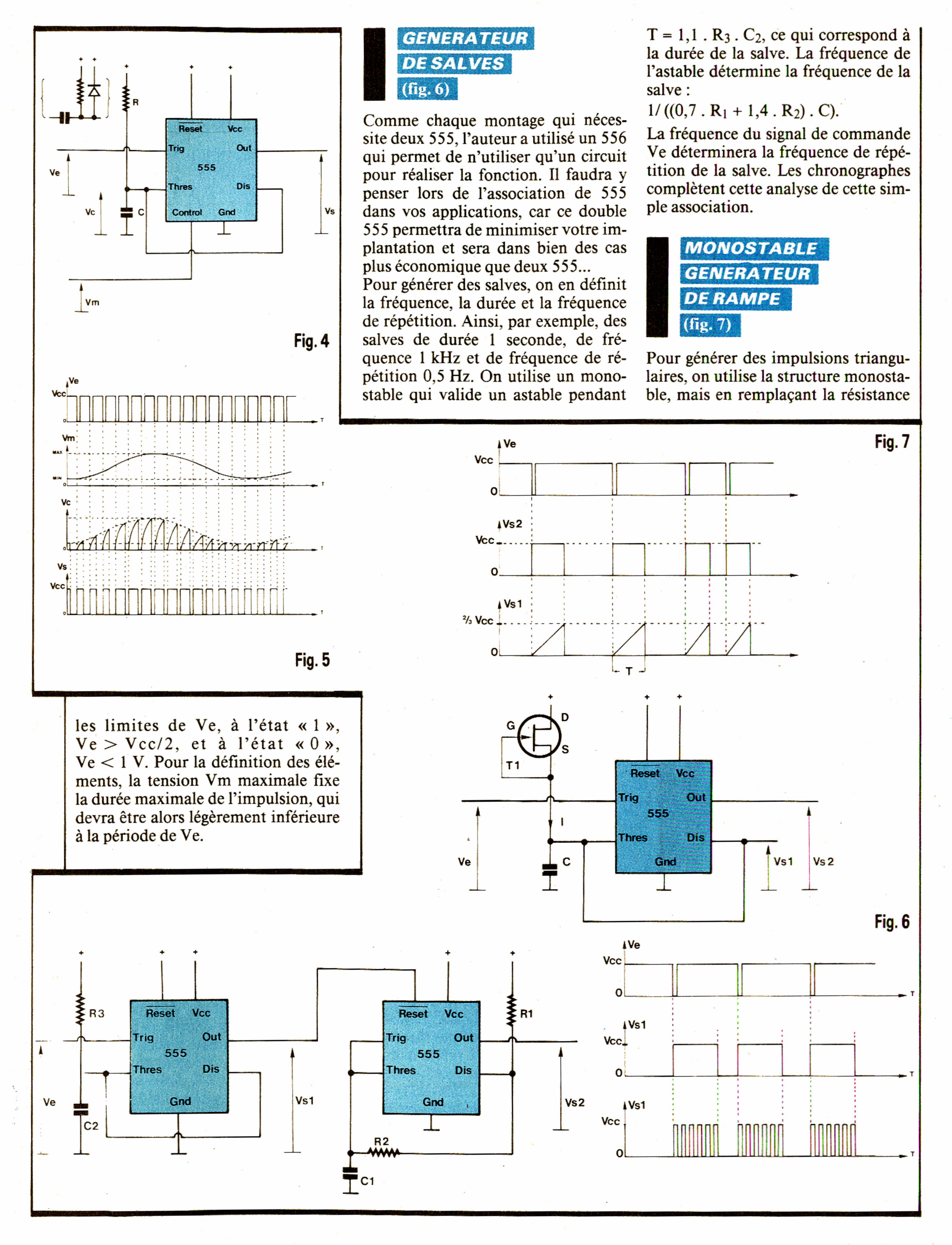
Ce montage permet, comparativement à celui de la **figure 4,** de faire varier la durée d'une impulsion périodi-



que selon l'amplitude d'une tension de contrôle, tout en conservant constante la fréquence. On utilise le schéma classique du monostable et on considère, en Ve, un signal impulsionnel de fréquence constante.

Comme Vm est reliée à CONTROL, les seuils seront modifiés selon Vm (Vm et Vm/2), et donc le terme ln(...) de la relation qui définit la durée de l'impulsion de sortie. La durée de l'impulsion de sortie variera donc selon l'amplitude de Vm. A noter que le seuil de déclenchement du monostable varie aussi ; il faudra donc assurer





les limites de Ve, à l'état « 1 », Ve > Vcc/2, et à l'état « 0 », Ve < 1 V. Pour la définition des éléments, la tension Vm maximale fixe la durée maximale de l'impulsion, qui devra être alors légèrement inférieure à la période de Ve.

GENERATEUR DE SALVES (fig. 6)

Comme chaque montage qui nécessite deux 555, l'auteur a utilisé un 556 qui permet de n'utiliser qu'un circuit pour réaliser la fonction. Il faudra y penser lors de l'association de 555 dans vos applications, car ce double 555 permettra de minimiser votre implantation et sera dans bien des cas plus économique que deux 555...

Pour générer des salves, on en définit la fréquence, la durée et la fréquence de répétition. Ainsi, par exemple, des salves de durée 1 seconde, de fréquence 1 kHz et de fréquence de répétition 0,5 Hz. On utilise un monostable qui valide un astable pendant $T = 1,1 . R_3 . C_2$, ce qui correspond à la durée de la salve. La fréquence de l'astable détermine la fréquence de la salve :

$1/((0,7 . R_1 + 1,4 . R_2) . C)$.

La fréquence du signal de commande Ve déterminera la fréquence de répétition de la salve. Les chronographes complètent cette analyse de cette simple association.

MONOSTABLE GENERATEUR DE RAMPE (fig. 7)

Pour générer des impulsions triangulaires, on utilise la structure monostable, mais en remplaçant la résistance

par un générateur de courant constant, en l'occurrence un TEC (transistor à effet de champ), comme variante des autres solutions déjà proposées. Comme la « Gate » est reliée à la « Source », V_{GS} vaut 0 V, le courant vaut I_{DSS}, une valeur proche de 10 mA définie par les caractéristiques du TEC choisi. C'est un des plus simples générateurs de courant constant. Si vous ne voulez pas l'utiliser (car le courant est assez élevé), vous saurez en trouver la variante (à transistor, AOP...) adaptée à vos besoins. Il faudra éviter de réaliser un générateur de courant inférieur à 100 μA à transistor, à cause de ses courants de fuite.

Pour chaque impulsion de Ve, C se chargera linéairement de 0 V à 2 Vcc/3 pour une durée
$T = C . (2 Vcc/3)/I$.

Il faudra utiliser un adapteur d'impédance (AOP suiveur...) en Vs_1, pour exploiter ce signal en dents de scie. Si la fréquence du signal Ve est trop élevée, l'amplitude de Vs_1 sera modifiée ! Le signal en Vs_2 est le signal rectangulaire correspondant à Vs_1, comme le justifient les chronographes.

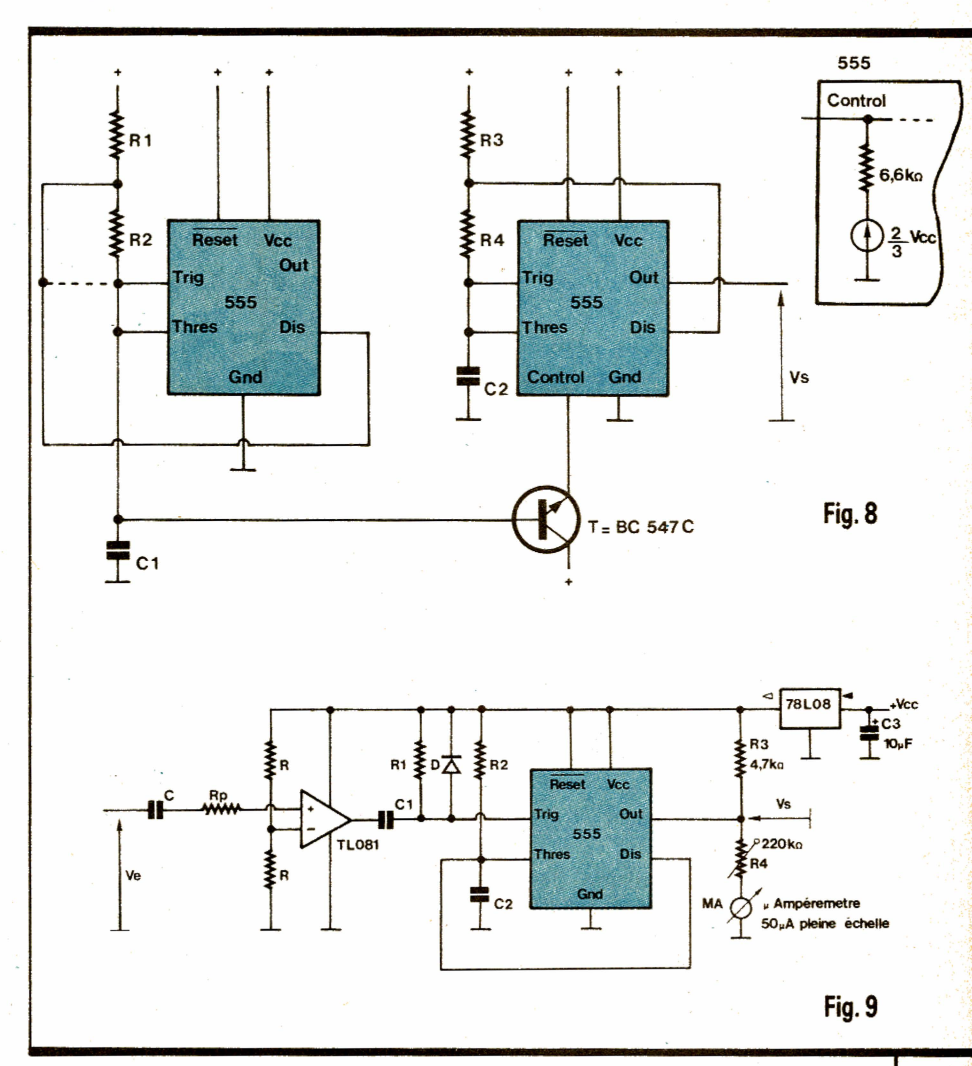
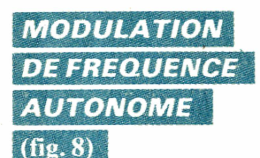


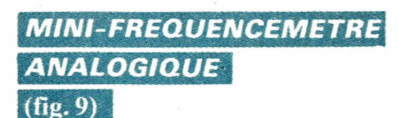
Fig. 8

Fig. 9



MODULATION DE FREQUENCE AUTONOME (fig. 8)

Autonome indique que le montage comprend son propre générateur pour la tension de modulation. Ainsi le premier 555 est utilisé en astable, que vous pourrez modifier selon les diverses variantes. Un transistor recopie la tension aux bornes de C_1 pour commander l'entrée CONTROL (qui est de faible résistance d'entrée, comme le précise la figure) du second 555 monté en astable classique. Selon les variantes du premier astable et donc la variation de la tension en CONTROL (dents de scie, triangle...), on obtiendra une modulation de fréquence du signal de sortie Vs, proportionnelle à Ve. Amateurs de sirènes et bruiteurs en tous genres, expérimentez ce montage avec ses variantes...



MINI-FREQUENCEMETRE ANALOGIQUE (fig. 9)

Voici, avec deux circuits huit broches, un régulateur de la taille d'un transistor et quelques composants, comment réaliser un fréquencemètre très mini ! L'AOP, monté en amplificateur à gain infini, remet en forme le signal d'entrée. Le circuit R_1C_1D différenciateur permet de déclencher le 555 par une impulsion de durée inférieure à celle du monostable formé.

En Vs, on retrouve une impulsion de durée $1{,}1 . R_2 . C_2$, de fréquence de répétition, celle de Ve, et d'amplitude constante fournie par le régulateur 78L08. La tension moyenne en Vs est donc proportionnelle à la fréquence d'entrée. On utilise un appareil à aiguille (MA) pour visualiser cette tension, car il l'intégrera. On choisit un microampèremètre, R_4, réalisant la conversion tension/courant et l'étalonnage. Il n'est pas précis mais, avec un Vu-mètre pour MA, l'ensemble pourrait tenir dans une boîte d'allumettes... Les éléments seront définis selon la bande de fréquence mesurée.

Avec R_2 = 100 kΩ, C_2 = 10 nF, R_1 = 47 kΩ, C_1 = 1 nF, R = Rp = 22 kΩ et C = 0,1 μF, la mesure s'étendra jusqu'à 1 kHz.

RAPPORT CYCLIQUE PROGRAMME EN TENSION (fig. 10)

Le courant de collecteur Ic du transistor varie selon l'amplitude de la tension aux bornes de C. Le potentiel au point A variera donc selon Ic, selon Ve et selon R_5R_6 à cause du nœud de courants. Cette tension sera intégrée par R_4C_1 et comparée à une tension de référence, 2 Vcc/3, car $Vcc . R_3/(R_2 + R_3)$, grâce au montage particulier de l'AOP. Cette tension modifiera les seuils du 555 par l'entrée CONTROL, et modifiera donc la durée du monostable constitué. En Vs, on retrouvera un signal de même fréquence qu'en CLK, hormis le rapport cyclique qui dépendra de Ve. Pour Ve = 0 V, l'état « 1 » sera minimal. Si Ve croît, $T_{\ll 1 \gg}$ croît. La plage de fonctionnement est de : $-1{,}2$ V < Ve < + 1,2 V. R_5 et R_6 permettent d'ajuster le rapport cyclique pour Ve = 0 V (« offset » de calibrage).

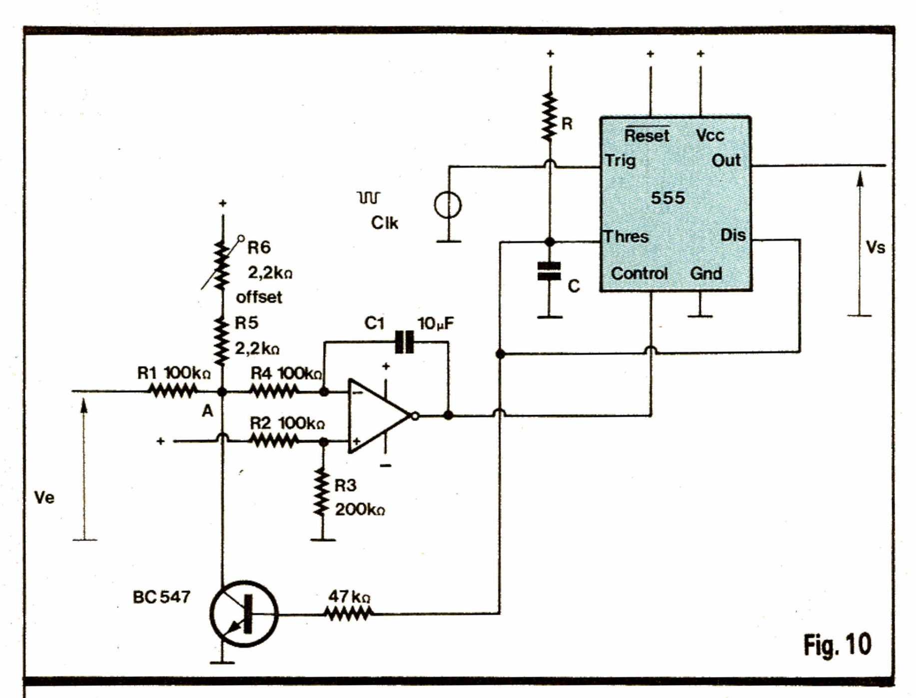


Fig. 10

OSCILLATEUR EN ANNEAU (fig. 12)

Sur le principe précédent, en rebouclant la chaîne de monostables, on peut réaliser un oscillateur en anneau. Pour N étages monostables, la période sera égale à la somme des durées. Si N = 2, on se retrouve dans le cas de la **figure 1** du précédent chapitre « Applications du 555 ». Il suffira de se reporter à son analyse pour la transposer à N étages.

TEMPORISATEUR SEQUENTIEL (fig. 11)

A partir d'une impulsion de commande, il génère une suite d'impulsions de durée individuelle. Il suffit de réaliser une chaîne de monostables, chacun étant muni d'un circuit rc différenciateur sur la borne de déclenchement. Pour le premier monostable, le circuit rc se justifiera selon Ve. En chaînant N monostables, on obtiendra N sorties validées séquentiellement. Il suffira de se reporter à l'analyse du montage monostable pour tous détails complémentaires.

COMMANDE DE TRIAC (fig. 13)

Pour commander un triac par un montage à 555, il suffit de réaliser une alimentation de – 10 V et d'alimenter correctement le 555 à partir de cette tension négative. Le rôle de $R_1C_1D_1D_2$ est de créer cette tension négative à partir du 220 V. Vous pourrez remplacer ce montage particulier par une alimentation à transformateur, plus classique, surtout si la puissance dissipée par R_1 vous gêne (entre 5 W et 10 W) ! Le 555 sera alimenté, + Vcc = 0 V (masse) et Gnd = – 10 V, soit en fait une alimentation correcte car + Vcc – Gnd = + 10 V. Seulement, et c'est ce que nous voulions, Vs sera à 0 V ou à – 10 V pour inhiber ou commander la gâchette du triac par un courant négatif. R_2 limitera ce courant de gâchette et sera définie selon le triac choisi. Le triac ne fonctionnera qu'en mode saturé-bloqué, et sa conduction ne sera pas synchronisée au passage à zéro. Il sera nécessaire de protéger le triac si la charge est inductive.

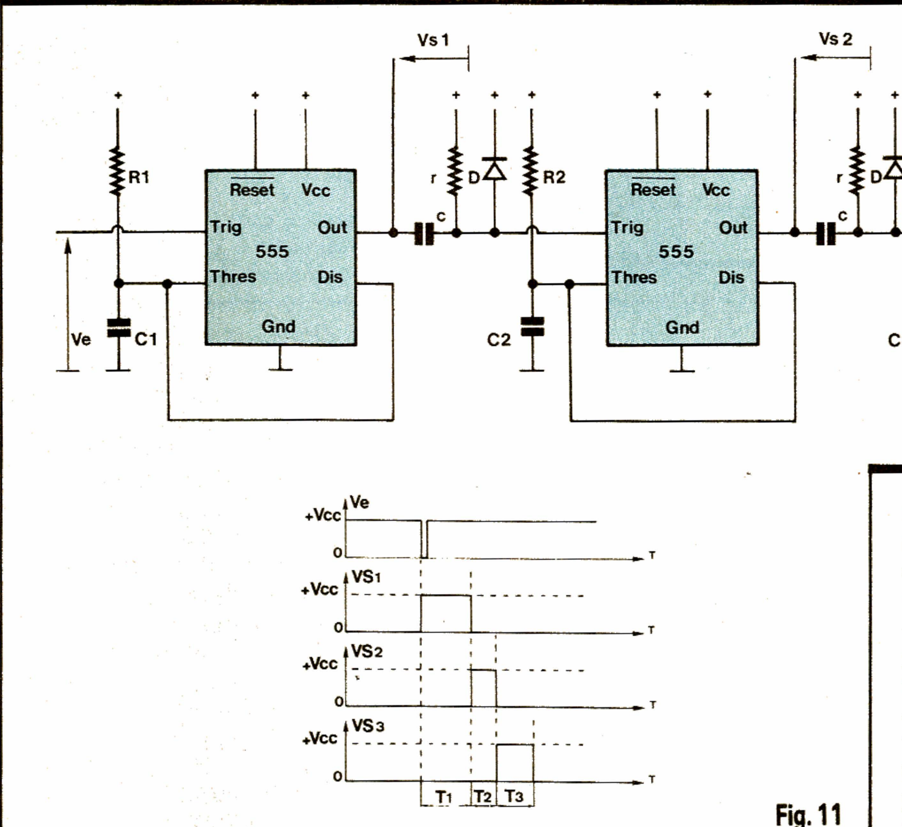


Fig. 11

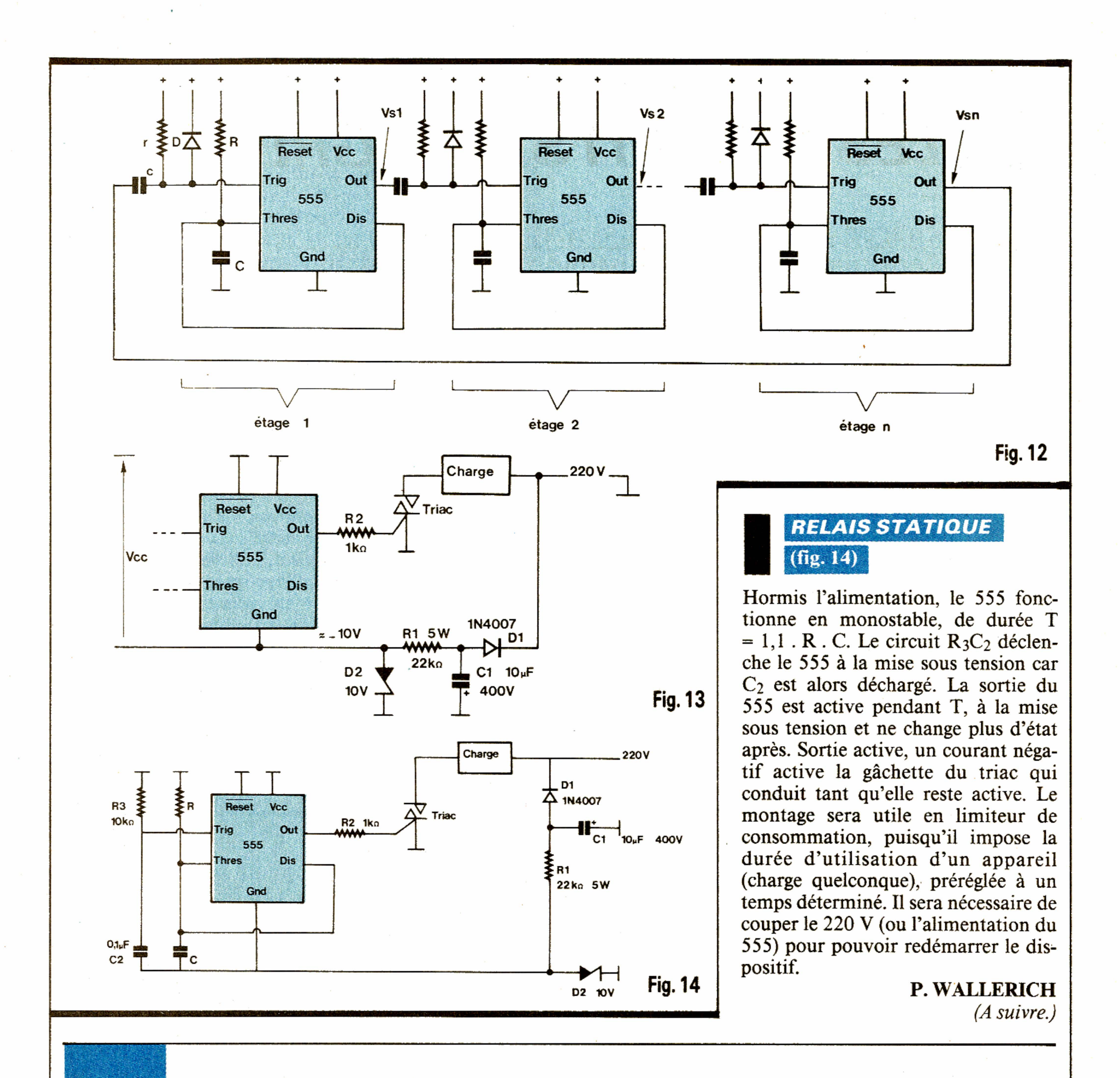


Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

RELAIS STATIQUE (fig. 14)

Hormis l'alimentation, le 555 fonctionne en monostable, de durée T = 1,1 . R . C. Le circuit R_3C_2 déclenche le 555 à la mise sous tension car C_2 est alors déchargé. La sortie du 555 est active pendant T, à la mise sous tension et ne change plus d'état après. Sortie active, un courant négatif active la gâchette du triac qui conduit tant qu'elle reste active. Le montage sera utile en limiteur de consommation, puisqu'il impose la durée d'utilisation d'un appareil (charge quelconque), préréglée à un temps déterminé. Il sera nécessaire de couper le 220 V (ou l'alimentation du 555) pour pouvoir redémarrer le dispositif.

P. WALLERICH

(A suivre.)

DECOCK

Après Lille et Paris, Decock Electronique ouvre son troisième magasin à Grenoble. Cette nouvelle ouverture confirme en tous points le dynamisme et l'expérience qu'a acquis Decock dans la vente de composants électroniques.

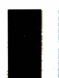
Grâce à son catalogue général de l'électronique, Decock propose plus de 15 000 produits de l'électronique, du composant passif à l'audio-sono, en passant par l'électricité. Ce catalogue est le principal outil de communication, tant au niveau des clients de la vente par correspondance que des clients en magasin. D'ailleurs, une équipe responsable du catalogue prépare actuellement l'édition du prochain ouvrage 88/89 dont la sortie est prévue le 1er septembre 1988. Il comportera plus de 400 pages, soit une soixantaine de pages supplémentaires par rapport au précédent catalogue. De nombreuses nouveautés y seront intégrées pour le plus grand plaisir de tous les amateurs d'électronique. Certes, les amateurs et professionnels de Grenoble et des départements limitrophes seront privilégiés dès le 1er juillet. En effet, ils pourront trouver près de chez eux – au centre même de Grenoble, près de la gare, 15, rue Gabriel-Péri – le nouveau point de vente Decock Electronique. Ce nouveau magasin, facile d'accès, leur proposera toute la gamme de produits et leur offrira les mêmes services que les autres magasins déjà implantés en France.

FICHE TECHNIQUE CD 4067
Multiplexeur analogique à 16 canaux

CONNAITRE ET COMPRENDRE LES CIRCUITS INTEGRES

Grâce à ce circuit intégré véritablement performant, il devient possible d'acheminer d'un point à un autre 16 valeurs analogiques de façon quasi simultanée, et cela avec un nombre de liaisons très réduit.

L'application proposée à titre d'exemple illustre une transmission qui ne comporte que cinq fils pour 16 signaux analogiques véhiculés tous ensemble ou partiellement.



I - CARACTERISTIQUES GENERALES

– Tension d'alimentation : jusqu'à 20 V.
– Potentiel sur entrées analogiques : 0 jusqu'à 20 V.
– Intensité sur entrées analogiques : ± 10 mA.
– Résistance canal avec commun : 125 Ω si canal sollicité ; plusieurs MΩ dans le cas contraire.
– Consommation de l'ordre du μA.



II - BROCHAGE (fig. 1)

Le circuit intégré possède 24 broches « dual in line » (2 rangées de 12). L'entraxe est de 15,24 mm entre les deux rangées. Rappelons que cet entraxe n'est que de 8,38 mm pour les circuits CD de 14 ou de 16 broches.

La broche n° 24 est affectée en « plus » alimentation tandis que la broche n° 12 est à relier au « moins ».

Le circuit possède quatre entrées A, B, C et D qui sont réservées à l'adressage. Une broche COMMON IN/OUT est destinée au signal analogique à transmettre, ou à recevoir, suivant le sens d'utilisation du circuit intégré. Il possède en outre 16 entrées/sorties qui correspondent aux 16 canaux d'utilisation. Enfin une dernière broche INHIBIT permet la neutralisation éventuelle du multiplexeur.

Fig. 1

Fig. 2

III - FONCTIONNEMENT (fig. 2 et 3)

Le principe de fonctionnement est extrêmement simple. Le circuit se comporte comme un boîtier qui posséde-

rait 16 interrupteurs qui ne peuvent se fermer qu'à tour de rôle, à savoir un à la fois. Ces interrupteurs relient l'entrée-sortie COMMON à l'un des canaux 0 à 15, qui sont autant d'entrées-sorties. Les quatre entrées d'adressage A, B, C et D permettent de sélectionner la liaison désirée suivant le codage binaire rappelé dans le tableau de fonctionnement de la **figure 3.** Ainsi, lorsque l'on présente sur ces entrées, par exemple, la valeur binaire 0111 (dans le sens D C B A), on obtient la liaison COMMON ↔ CANAL 7.

Il est à remarquer que le signal que l'on peut ainsi transmettre peut être analogique ou digital, ce qui est normal étant donné l'assimilation que l'on peut faire avec un véritable contact mécanique, ainsi que nous l'avons déjà évoqué ci-dessus.

Les liaisons ouvertes se caractérisent par une impédance pratiquement infinie entre la broche COMMON et les canaux non sollicités. Ces règles de fonctionnement sont applicables à condition que l'entrée INHIBIT soit soumise à un état bas. Si celle-ci est reliée à un état haut, aucune liaison n'est établie entre la broche COMMON et un canal, quel que soit l'adressage à ce moment.

Fig. 3

A	B	C	D	INH	CANAL EN LIAISON AVEC LE COMMUN
×	×	×	×	1	AUCUN
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	2
1	1	0	0	0	3
0	0	1	0	0	4
1	0	1	0	0	5
0	1	1	0	0	6
1	1	1	0	0	7
0	0	0	1	0	8
1	0	0	1	0	9
0	1	0	1	0	10
1	1	0	1	0	11
0	0	1	1	0	12
1	0	1	1	0	13
0	1	1	1	0	14
1	1	1	1	0	15

X = ETAT INDIFFERENT



IV – UTILISATION (fig. 4)

L'utilisation la plus courante est bien sûr le multiplexage. Dans l'exemple illustré par le schéma de la **figure 4,** il s'agit de transmettre d'un point à un autre 16 signaux analogiques soit séparément, soit simultanément, ou encore une transmission avec une simultanéité partielle ; bref, tous les cas de figure possibles.

Le poste émetteur, que l'on pourrait également appeler poste « menant », comporte une base de temps qui attaque l'entrée de comptage d'un compteur binaire à 4 sorties, donc à 16 positions. Ces sorties sont reliées aux entrées d'adressage du multiplexeur. Celui-ci met donc périodiquement, et à tour de rôle, les 16 entrées analogiques avec la sortie COMMON qui est reliée au multiplexeur récepteur du poste « mené ».

Ce dernier se trouve également piloté par un compteur binaire du même type que celui de l'émetteur. Il reçoit d'ailleurs le même signal de comptage sur son entrée CLOCK.

Enfin, quatre diodes détectent la position particulière 0000 du compteur menant, ce qui se traduit par un état bas au point commun des cathodes.

Une porte NAND inverse ce signal. Le poste « mené » le transforme en une brève impulsion positive qui a pour effet de provoquer la remise à zéro du compteur mené. Il s'agit en fait d'une synchronisation entre les deux compteurs, ce qui donne une fiabilité totale au dispositif. Les signaux ainsi transmis et reçus sur les 16 sorties du multiplexeur récepteur apparaissent périodiquement sur ces sorties au rythme de la période de rotation des compteurs. Afin d'obtenir une continuité sur chaque sortie, on peut, dans certains cas d'utilisation, être amené à réaliser un dispositif de mémorisation périodiquement rafraîchi.

Fig. 4

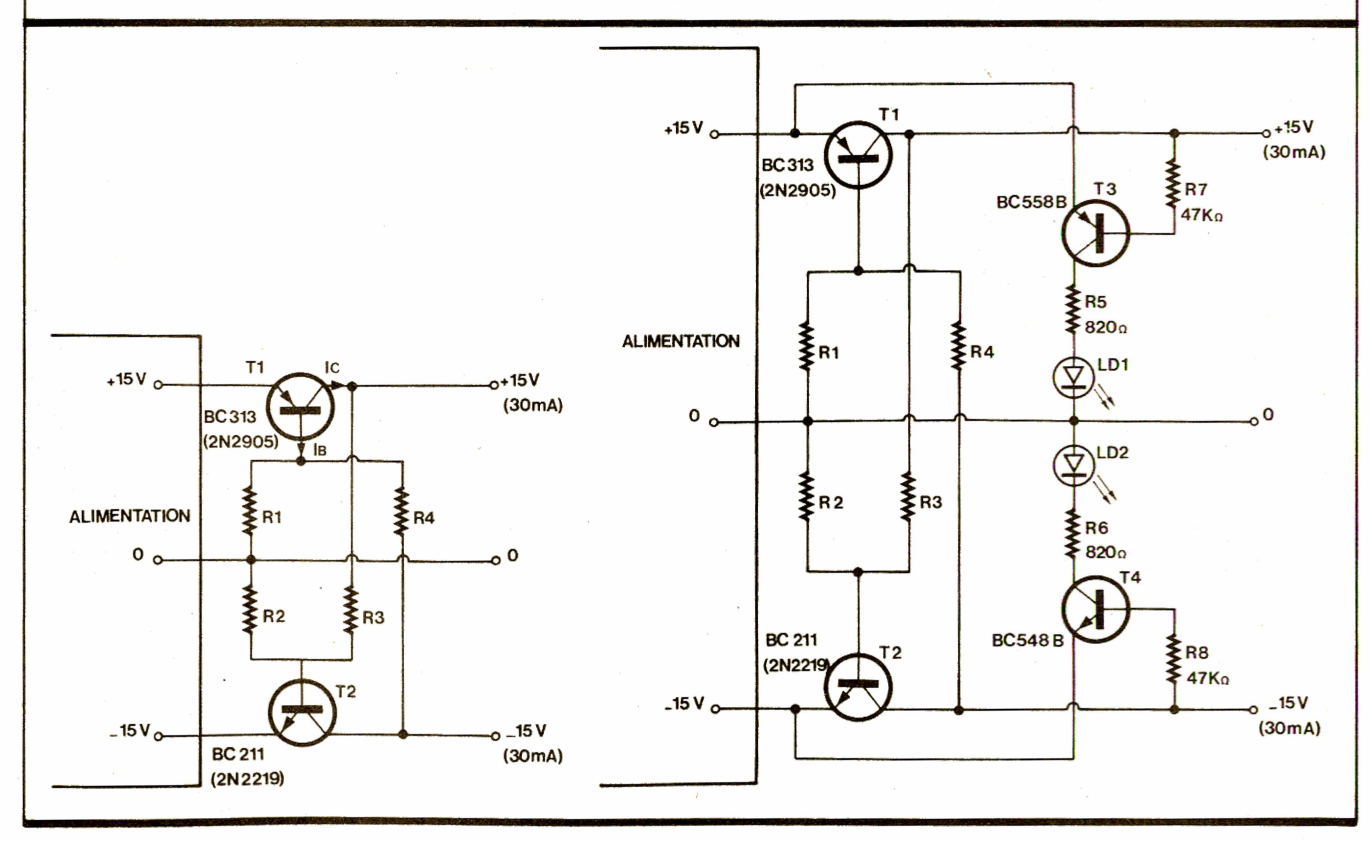
ENTREES — SORTIES — CD 4067 — CD 4029 — CD 4093 — CD 400 — common — INH — CLOCK

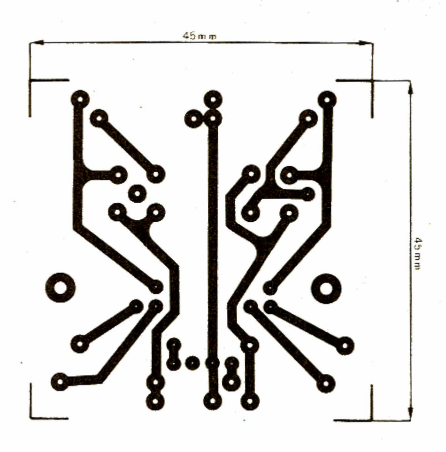
PROTEGEZ-VOUS DE VOTRE ALIMENTATION

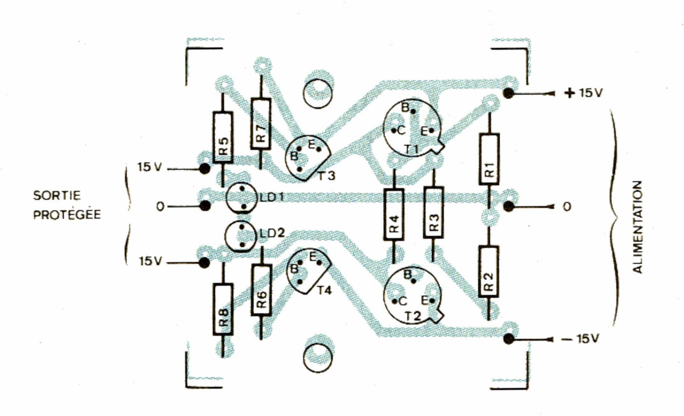
Comme le prix d'une telle alimentation ne varie pas beaucoup, quand on passe d'un modèle de 500 mA à un de 1 A, il est parfaitement raisonnable de prendre la plus forte. Bien entendu, toutes les alimentations du commerce sont protégées de nos jours, c'est-à-dire qu'en cas de court-circuit, leur intensité de sortie se trouve limitée à 1 A. Néanmoins, avec 1 A et 2 × 15 V (ce qui fait 30 W), on a de quoi griller pas mal de choses.

Or, pour expérimenter les petits circuits courants, de quelques transistors plus un amplificateur opérationnel, on n'a généralement besoin que de quelques dizaines de milliampères. Il en est de même pour la plupart des montages de manipulation des travaux pratiques d'enseignement. Et même si cet enseignement est supérieur, on limite prodigieusement les dégâts en intercalant, lors des manipulations correspondantes, un circuit qui limite l'intensité à 30 mA environ. En effet, la grande majorité des turpitudes d'expérimentation aboutit, dans ces conditions, à une dissipitation inférieure à 300 mW dans le semi-conducteur maltraité, et ce dernier peut donc survivre.

Le circuit intercalaire de la **figure 1** comporte un PNP dans la voie « plus » et un NPN dans la voie







« moins ». Si le gain en courant statique de T_1 est de B = 100, et si on prévoit une limitation à I_C = 30 mA, on s'arrange pour que $I_B = I_C/B = 30/100$ = 0,3 mA. Tant qu'on demande moins de 30 mA en sortie, le transistor restera saturé, et la chute de tension émetteur-collecteur est négligeable.

Si le circuit d'utilisation demande plus, le transistor limiteur lui fait comprendre qu'il ne peut fournir plus que B I_B. L'excès de demande ne pourra donc provoquer qu'une diminution de la tension de sortie. En cas de court-circuit, les 15 V fournis par l'alimentation apparaîtront entre émetteur et collecteur de T_1 (ou T_2), alors que l'intensité de collecteur n'aura guère dépassé la limite de 30 mA.

Le courant de base I_B est fourni, en partie à peu près égales, par deux résistances, R_1 et R_4, dans le montage de la **figure 1.** La tension aux bornes de R_1 est à peu près égale à celle de l'alimentation, alors que celle aux bornes de R_4 dépend de ce qui se passe au collecteur de T_2. S'il y a court-circuit (avec le point « 0 »), cette tension est moindre qu'en service normal, et il en est de même pour I_B. On obtient ainsi un délestage : alors que l'intensité est limitée à 30 ou 35 mA quand on court-circuite l'une ou l'autre des tensions de 15 V, cette limite passe à 20 ou 25 mA dans le cas particulièrement dangereux d'un court-circuit entre le + 15 V et le – 15 V.

Du fait de la simplicité du montage, la valeur des résistances dépend du gain en courant statique (B) des transistors. Quand on connaît cette grandeur (B_1 pour T_1 et B_2 pour T_2), on peut calculer $R_1 = B_1 U_{EE}/I_C$, $R_4 = 2 R_1$, $R_2 = B_2 U_{EE}/I_C$, $R_3 = 2 R_2$, U_{EE} étant la tension entre les émetteurs, soit 30 V dans la **figure 1.** Exemple, avec $B_1 = 100$, $B_2 = 150$, U_{EE} = 30 V, I_C = 30 mA : $R_1 = 100 \times 30/30$ = 100 kΩ, R_4 = 200 (ou 220) kΩ, R_2 = 150 kΩ, R_3 = 300 (ou 330) kΩ.

On peut aussi procéder expérimentalement. On choisit d'abord R_1 et R_2 de façon à obtenir, sur les sorties respectives (entre collecteur et point « 0 »), une intensité voisine de 15 mA. Puis, on prend approximativement $R_4 = 2 R_1$ et $R_3 = 2 R_2$, et on vérifie si on obtient bien 30 à 35 mA en connectant un milliampèremètre d'abord entre le collecteur de T_1 et « 0 », puis entre collecteur T_2 et « 0 ». Avec le mesureur d'intensité entre les deux collecteurs, on doit lire 20 à 25 mA.

En cas de court-circuit sur la sortie (direct ou par un milliampèremètre), les transistors de limitation s'échauffent, ce qui fait que leur B et leur I_C augmentent. Pour limiter ce phénomène, on les munira de radiateurs enfichables.

Moyennant une commutation des quatre résistances, il est possible d'obtenir plusieurs seuils de limitation. Au-delà de 30 mA, on aura avantage à utiliser des transistors de puissance.

Une limitation de débit peut être déroutante du fait que les erreurs dans un montage d'utilisation sont souvent peu évidentes. On constate alors que « cela ne marche pas », sans réaliser immédiatement que c'est d'un non-fonctionnement sous haute protection qu'il s'agit.

Le schéma de la **figure 2** (implantation **figure 3**) montre qu'il est facile d'y remédier. On y ajoute T_3 et T_4 au circuit original.

Commandés par la différence de potentiel émetteur-collecteur de T_1 et T_2, ces transistors commandent, à leur tour, deux LED qui signalent, pour les deux sorties, toute sollicitation abusive du protecteur.

H. SCHREIBER

LISTE DES COMPOSANTS

R_1 à R_4 : dépendent du gain en courant des transistors utilisés - déterminer expérimentalement (voir texte)
R_5, R_6 : 820 Ω
R_7, R_8 : 47 Ω
T_1 : BC 313 ou 2N2905
T_2 : BC 211 ou 2N2219
2 radiateurs enfichables pour T_1 et T_2
T_3 : BC 558 B
T_4 : BC 548 B
LD_1, LD_2 : diodes luminescentes (type indifférent)

PRODUITS « CRELEC »

Voir, entendre, se défendre, tel est la devise de la société CRELEC qui diffuse et fabrique du matériel de surveillance.



DETECTEUR DE MAGNETOPHONE

Pour la chasse aux voleurs d'idées... Un outil précieux pour dépister les utilisateurs malveillants de magnétophones lors de vos réunions ou conférences. Une détection simple et rapide par signal visuel localisant tout magnéto branché en position enregistrement, même caché dans un attaché-case, faux plafond, placard ou porté sur une personne !

La sensibilité de détection varie entre 10 et 50 cm selon les obstacles et types de magnétophones à détecter.

Aucun réglage n'est nécessaire. Ce détecteur possède un filtre réjecteur de parasites incorporé.

La sensibilité d'approche se fera par déplacement de la sonde de recherche, guidée par l'aiguille du galvanomètre.

Alimentation : 1 pile 9 V, voyant de mise sous tension.

Autonomie : 48 h en fonctionnement continu.

Dimensions : 130 × 60 × 28 mm.

RELAIS D'ENREGISTREMENT A CODAGE VOCABLE SCRAMBLER

Pour l'assurance d'un enregistrement strictement confidentiel ! Protégez vos écoutes par un codage lors de l'enregistrement sur bande magnétique, seul un décodeur vous permettra d'écouter la cassette en clair.

Vous pourrez toutefois surveiller l'enregistrement par écoute simultanée en clair, grâce à l'écouteur d'oreille joint à cet effet.

Le système du relais d'enregistrement reste le même, mise en fonctionnement dès le combiné téléphonique décroché avec arrêt automatique en fin de communication.

Branchement : en série sur l'un des fils d'arrivée de ligne téléphonique.

Alimentation : 1 pile 9 V, inter marche/arrêt.

Autonomie : 48 h.

Raccordement magnétophone : fiche jack ⌀ 2,5 dans télécommande magnéto, fiche jack ⌀ 3,5 dans prise microphone magnéto.

Dimensions : 130 × 60 × 28 mm.



RECEPTEUR DE POCHE VHF

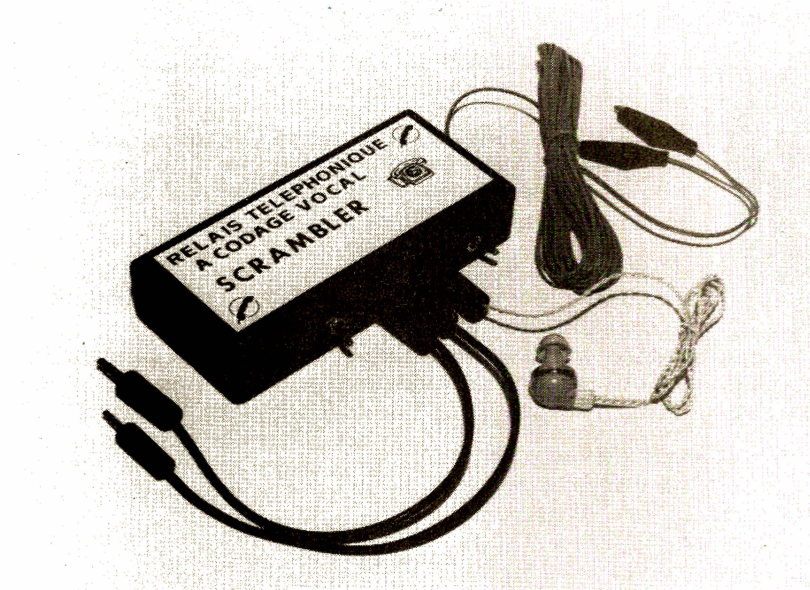
Et toujours de la discrétion pour les écoutes... Grâce à ce minirécepteur de poche VHF, offrant de nombreux avantages d'utilisation.

– Très facile à dissimuler sur soi.

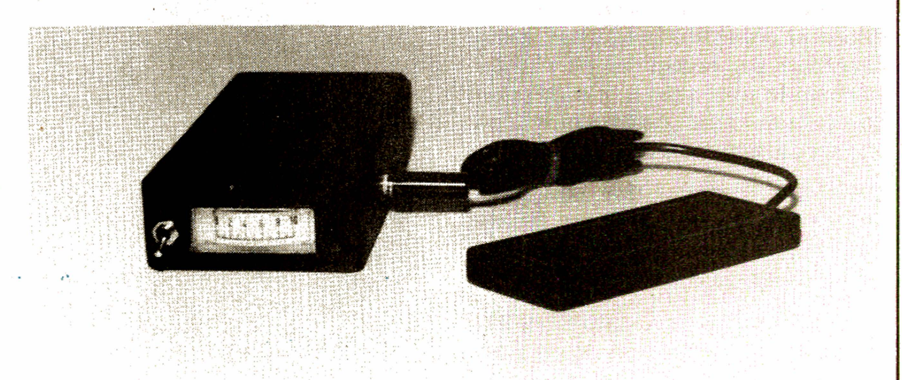
– Très grande sensibilité de réception en FM sur l'une des trois gammes de fréquence à déterminer :

- de 108 MHz à 125 MHz,
- de 118 MHz à 135 MHz,
- de 135 MHz à 155 MHz.

La réception se fait par écouteur d'oreille. La mise en fonctionnement par enfichage de la fiche de l'écouteur. Le réglage de la fréquence par petit



Relais d'enregistrement à codage vocable.



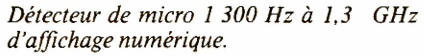
Le détecteur de magnétophone.

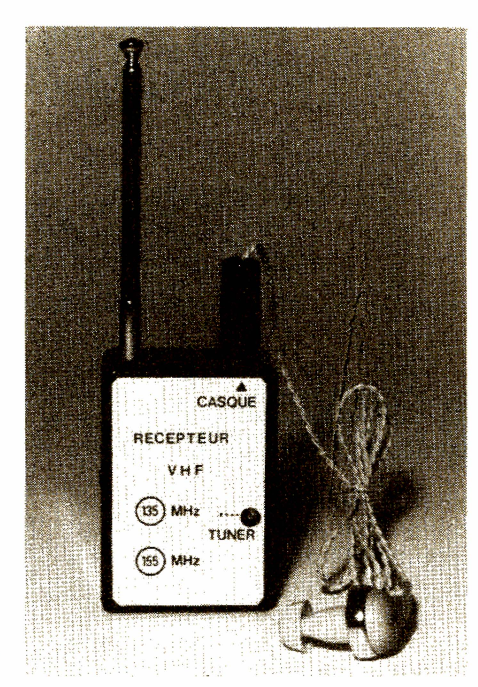
trimmer ajustable. Antenne télescopique incorporée, 8 cm repliée, 30 cm déployée.
Alimentation : pile 6 V.
Dimensions : 40 × 60 × 23 mm.
Autonomie : 12 h en continu.
Fréquence : réglable.

DETECTEUR DE MICRO 1 300 Hz A 1,3 GHz A AFFICHAGE NUMERIQUE

Ce détecteur portable de poche permet de localiser tout type d'émetteur caché, avec affichage immédiat de la fréquence d'émission.
Idéal pour lutter efficacement contre une écoute malveillante : une fois la fréquence d'émission de l'émetteur déterminée, il suffit de brouiller par un signal plus puissant. Fiable plusieurs heures avec batteries rechargeables par adaptateur secteur. Excellente sensibilité de 1 300 Hz à 1,3 GHz avec antenne télescopique déployée. Peut être utilisé également comme fréquencemètre portable.




Détecteur de micro 1 300 Hz à 1,3 GHz d'affichage numérique.



Le récepteur VHF de poche.

CRELEC
6, rue des Jeûneurs, 75002 PARIS
Tél. **45.08.87.77**

POUR ENREGISTRER CANAL+

De nombreux possesseurs de magnétoscopes éprouvent des difficultés d'enregistrement lorsqu'il s'agit de la chaîne Canal+.

En effet, la prise péritélévision occupée par le décodeur n'autorise pas les diverses possibilités de programmes comme celles de regarder une autre émission, tout en désirant enregistrer Canal+.

Les tout nouveaux magnétoscopes disposent d'une sortie spéciale, mais la plupart des ensembles en service pourront trouver une séduisante solution à l'aide d'un boîtier, commutateur spécial comme le **SDC 1284.**

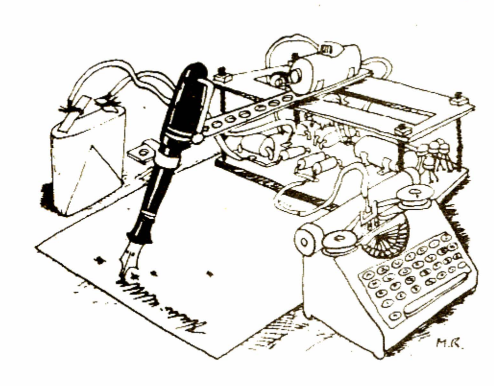
L'adaptateur en question comporte sur une face deux prises péritel femelles destinées au décodeur, d'une part, et à la télévision, d'autre part.

L'autre face arrière présente alors une prise DIN et une autre prise péritel femelle pour le raccordement au magnétoscope.

Le tout se fait à l'aide de deux cordons spéciaux fournis.
L'appareil renferme un commutateur électronique à transistors.
Une notice détaillée précise, en fonction des différentes marques ou références de magnétoscopes, la marche à suivre. Le SDC 1284 est adaptable sur tous les châssis des groupes Thomson, JVC, Brandt, Océanic, etc...
Le SDC 1284 est notamment en vente, au prix de 455 F, chez KN Electronic, 100, boulevard Lefebvre, 75015 Paris. Tél. : (1) 48.28.06.81. ■



La page du courrier



Le service du Courrier des Lecteurs d'Electronique Pratique est ouvert à tous et est entièrement gratuit. Les questions d'« intérêt commun » feront l'objet d'une réponse par l'intermédiaire de la revue. Il sera répondu aux autres questions par des réponses directes et personnelles dans les limites du temps qui nous est imparti.

COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à « Electronique Pratique ». Il suffit pour cela de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe et réalisation pratique dessinés au crayon à main levée). Les articles publiés seront rétribués au tarif en vigueur de la revue.

PETITES ANNONCES

35 F la ligne de 33 lettres, signes ou espaces, taxes comprises.
Supplément de 30 F pour domiciliation à la Revue.

Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois
à la Sté AUXILIAIRE DE PUBLICITE (Sce EL Pratique), 70, rue Compans, 75019 Paris C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque C.P. ou mandat poste.

MISES AU POINT

SIMULATEUR LOGIQUE
Nº 116, Nouvelle série, p. 46

La superposition du circuit imprimé par rapport à l'implantation ne coïncide pas.

ALARME AUTO
Nº 116, Nouvelle série, p. 94

Même remarque que pour le simulateur.

CENTRALE CINQ ZONES
Nº 113, Nouvelle série, p. 112

Dans la liste des composants, la résistance ajustable R18 prend pour valeur 1MΩ, et non 1 kΩ comme inscrit.

CAPACIMETRE SIMPLE
Nº 116, Nouvelle série, p. 105

Le tracé du circuit imprimé a été publié à l'envers.

Composition
Photocomposition : ALGAPRINT, 75020 PARIS
Distribution : S.A.E.M. TRANSPORTS PRESSE
Le Directeur de la publication : M. SCHOCK

Dépôt légal : JUILLET/AOUT 1988
Nº 1074

Répertoire des annonceurs

Direction de la Publication : M. SCHOCK. – Imprimeur : LA HAYE-MUREAUX. – Commission paritaire 60165.